

グループ研究 肢体不自由児の教科教育における ICT活用

著者	類瀬 健二, 大川原 恒, 杉林 寛仁, 白石 利夫, 齋藤 豊
雑誌名	研究紀要
巻	49
ページ	71-95
発行年	2013-12-25
URL	http://hdl.handle.net/2241/00161793

肢体不自由児の教科教育における ICT 活用

Usage of ICT in Classes for the Physically Challenged

類瀬 健二 大川原 恒 杉林 寛仁
白石 利夫 齋藤 豊

目 次

I. 研究グループの概要	72
II. 新学習指導要領（平成20年，21年度）以降の 桐が丘特別支援学校の情報教育カリキュラム	74
III. 個別の指導計画に基づく ICT の活用	79
IV. 肢体不自由を有する生徒に対して文字入力作業の効率化を目指した授業実践	83
V. 教科学習でのタブレット端末の利用	87
VI. 生活で ICT を活用するための iPad 授業.....	91

I. 研究グループの概要

類瀬 健二

1. はじめに

ICT をはじめとする技術の進歩により、これまで実現できなかったことが用意に実現可能になってきている。またネットワークなどの普及により社会参加の方法もひろがっている。その中で、肢体不自由児がICTを活用することは、社会生活で限定されがちなことを補い、積極的な社会参加の意義も大きいと考えられる。しかし、デバイスの設定や入力方法などの課題を解決する必要があることは、文部科学省¹⁾をはじめ、様々なところで発信されている。

当校では障害を克服する手段の1つとして、情報機器の利用を積極的に進めている。校内の全ての教室から有線や無線でネットワークに接続しパソコンのみならずタブレット端末など情報端末も利用している。本校高等部では、平成元年度より選択科目として「情報基礎」を設けて情報教育に取り組み、平成14年度からは必修教科及び選択教科「情報」を設けている。将来の自立に向けて、自分にあった機器の選定などの情報支援機器のフィッティングについても自立活動を始め様々な学校活動の場面でを行っている。

本研究グループは、教科の授業や自立活動および日常生活で利用できるアシスティブテクノロジーの活用をおこない、また開発した教材・教具や市販品を改造したものを、授業などの学校活動で活用し、それらの実践事例を整理することをおこなっている。上記の課題を解決して授業等の目標を達成することを支援し、また将来への積極的な社会参加につながっていくと考えている。

次節以降では、まず情報化の中で障害のある児童生徒に求められることとして、(1)学習指導要領、(2)教育の情報化ビジョンから特別支援学校、特別支援教育で求められるコンピュータなどの情報機器の活用について確認する。

次に、2012年から今年にかけて行ってきた研究グループの主な活動の概要を報告する。

2. 情報化の中で障害のある児童生徒に求められること

ここでは特別支援学校・特別支援教育・今後に向けた情報化に対する施策について確認し、本研究グループとの関連を簡単に説明する。

(1) 特別支援学校学習指導要領

特別支援学校小学部・中学部学習指導要領総則では、「児童又は生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫するとともに、学習環境を整え、指導の効果を高めるようにすること」と記されており、高等部もこれに準ずることとなっている。また肢体不自由者については、各教科の「指導計画の作成と内容の取り扱い」

で「児童（中学部・高等部は生徒）の身体の動きや意思の表出の状態等に応じて、適切な補助用具や補助的手段を工夫するとともに、コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し、指導の効果を高めるようにすること」と記されている。

本研究グループでは、教具・教材やアクセシビリティの設定など、補助用具や補助的手段について既存のものを活用・改造し、場合によっては新たに作成し、学習場面における指導目標の達成など、指導の効果を高めるように取り組んでいる。

(2) 教育の情報化ビジョン²⁾

平成23年4月に文部科学省より公表された教育の情報化ビジョンでは、「21世紀を生きる子どもたちを育む基礎となり、本格クラウド時代に備えたソフト・ハード・ヒューマンの充実と学びのイノベーション」を柱としている。そこでは「一斉指導による学び（一斉学習）に加え、子どもたち一人一人の能力や特性に応じた学び（個別学習）、子どもたち同士が教え合い学び合う協働的な学び（協働学習）を推進していくことができる。」と示されている。また、特別支援学校のみならず、特別な支援を必要とする子どもたちにとって、「特に、情報の収集・編集・表現・発信等コミュニケーション手段としての活用が期待される。」とあげられている。

本研究グループでは、個別学習については、i Books author で電子教科書を作成や協働学習では、黒板に出て発表することは物理上難しいが、自分たちで調べた内容をデジタルテレビにて投影して意見発表・意見交換を行うなど、積極的に取り組んでいる。

3. 研究グループの活動

本研究グループは立ち上げ時は教材・教具の開発を主に行っており、当校の紀要にも報告を行っている^{3) 4)}。

平成24年度は、前半は教員の実践事例検討や開発した教材・教具の学習会などを行い、互いの研究内容の共有等を行った。後半は、児童生徒（保護者含む）のニーズが高いタブレット端末について取り扱い、各学校や2012年12月から2013年5月まで、学校で保有しているiPadやソフトバンクより借用したiPadを使って、基本的な操作方法やアクセシビリティ、ぬりえから写真・映像編集などの創作活動まで、いくつかのグループに分かれて行った。その活動を通して、児童生徒の操作状況やニーズの把握をおこない、今後の研究グループの事例研究に向けて情報収集を進めた。

2013年5月から月1回程度（土曜日）、個別のケースについて、フィッティングを行い、また検討を実施している。

また、日々の授業を通じて研究活動で積み重ねたものまとめ、「肢体不自由児の教科教育における ICT 活用」をテーマに、筑波大学教員免許状更新講習、筑波大学

(東京キャンパス) 公開講座において、児童生徒に対する実践の報告や教材作成の実技を行った。公開講座では、肢体不自由児に対する ICT 活用による支援方策について、図 1 のように汎用性と個別性、学習と生活の 2 つの軸で分類したものを紹介した。

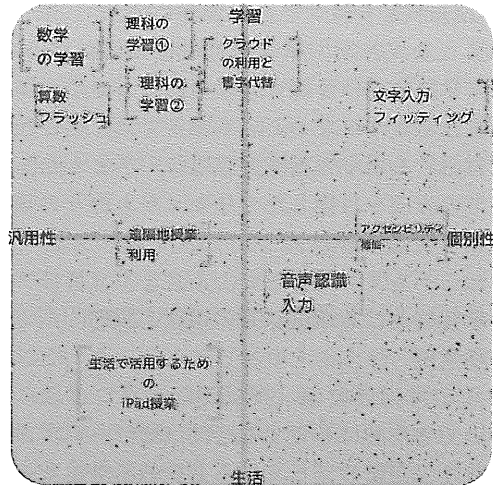


図 1 公開講座の実践事例

次章以降は、公開講座で報告した以下の 5 項目について取り上げるが、その概要を以下に示す。

「Ⅱ. 新学習指導要領（平成20年，21年度）以降の桐が丘特別支援学校の情報教育カリキュラム」：新学習指導要領（平成20年，21年度）以降の文部科学省の指針に沿って取り組んでいる。桐が丘特別支援学校における肢体不自由のある子どもの実態や特性等に配慮した情報教育の現状と課題について報告する。

「Ⅲ. 個別の指導計画に基づく ICT の活用」：個の児童の成長や発達も視野にいれた ICT の活用において、個別の指導計画との関連をどのようにおさえ、活用を図っていくかについて、小学部児童の事例に対する実践を報告する。

「Ⅳ. 肢体不自由を有する生徒に対して文字入力作業の効率化を目指した授業実践」では、肢体不自由を有する高等部 3 年生生徒を対象に、PC を用いて音声認識による文字入力を行った時に、書字と比較した場合の有効性についての実践を報告する。

「Ⅴ. 教科学習でのタブレット端末の利用」：中学部の生徒を対象に、書字の難しい生徒のタブレット端末を利用した、書字の代替やデジタル化した教科書の利用の実践を報告する。

「Ⅵ. 生活で活用するための iPad 授業」：高等部のいわゆる知的代替の教育課程で学習する生徒を対象に、タブ

レット端末である iPad の利用導入を行った。趣味や生活に生かす事を目的とし、従前の PC との比較やアプリのインストールや活用について実践を報告する。

(文責 類瀬 健二)

参考文献

- 1) 文部科学省 (2010) 教育の情報化に関する手引き
- 2) 文部科学省 (2011) 教育の情報化に関する手引き 教育の情報化ビジョン, 2011, 文部科学省,
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm, 2011/4/28
- 3) 大川原・白石・杉林 (2007), アシスティブテクノロジーを活用した教材・教具の開発作成, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 研究紀要 (第43巻), 103 - 115
- 4) 大川原 (2008), アシスティブテクノロジーを活用した教材・教具の開発作成, 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 研究紀要 (第44巻), 97 - 102

Ⅱ. 新学習指導要領(平成20年, 21年度)以降の 桐が丘特別支援学校の情報教育カリキュラム

大川原 恒

1. はじめに

平成20年1月の中央教育審議会答申「幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」においては, 「社会の変化に対応して教科を横断的に改善すべき事項」の1つとして情報教育の改善を図ることや, 「効果的・効率的な教育を行うことにより確かな学力を確立するとともに, 情報活用能力など社会の変化に対応するための子どもの力をはぐくむため, 教育の情報化が重要である」などの提言を踏まえ, 小・中学校の新学習指導要領においては, 情報教育及び教科指導での ICT 活用について充実が図られた。⁸⁾(表1)

また, 特別支援学校小学部・中学部学習指導要領, 特別支援高等部学習指導要領(平成21年3月告示)の総則⁷⁾には, 各段階における情報教育に加えて, 児童又は生徒の障害の状態や特性等に即した教材・教具を創意工夫するとともに, 学習環境を整え, 指導の効果を高めるようにすることが求められている。さらに「第2章各教科」では, 各障害種別についての指導計画の作成と各学年にわたる内容の取扱いの配慮が示されており, 肢体不自由に関する5つの配慮点の一つに「児童(生徒)の身体の動きや意思の表出の状態等に応じて, 適切な補助用具や補助的手段を工夫するとともに, コンピュータ等の情報機器などを有効に活用し, 指導の効果を高めるようにすること」という内容が記されている。歩行の困難な児童生徒については, つえ・車いす・歩行器など, 筆記の困難な児童生徒については, 筆記用自助具や筆記の代替をするコンピュータなど, また補助的手段として身振り, コミュニケーションボードの活用など, 児童生徒の障害の状態や特性等に応じた有効な手段を提示することが求められた。

表1 各学校段階における ICT 活用の充実について

○小学校

情報手段に慣れ親しみ, コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け, 適切に活用できる

○中学校

情報手段を適切かつ主体的, 積極的に活用できる

○高等学校

情報手段を適切かつ実践的, 主体的に活用できる

上記の新学習指導要領における教育の情報化が円滑かつ確実に実施されるよう, 平成22年10月に具体的な取組みの参考となる「教育の情報化の手引き⁸⁾」が示された。さらに社会の情報化の急速な発展等に伴い, 情報通信技

術を最大限活用した21世紀にふさわしい学びと学校を創造するため, 文部科学省は, 平成22年4月から, 今後の初等中等教育段階における学校教育の情報化に関する総合的な推進方策について検討を行う「学校教育の情報化に関する懇談会」を開催し, 同年8月に「教育の情報化ビジョン(骨子)」を取りまとめ, 平成23年4月には「教育の情報科ビジョン⁹⁾」を公表した。

このような流れで, 情報教育や授業における ICT 活用など, 学校における教育の情報化について一層の充実が求められるようになった。本報告では, 桐が丘特別支援学校における新学習指導要領以降の子どもたちの情報活用能力の育成を目指したカリキュラム作りの現状と課題について報告する。

2. 各学部における情報教育の現状と課題

(1) 小学部

小学校学習指導要領(平成20年8月)では, ICT 機器について専門的に学習する時間は設けられておらず, また当校で独自に設定している選択教科等もない。当校の小学部では ICT 機器に慣れ親しむ段階として, 各学習場面において移動の効果を高めるよう, 適宜使用している。以下に ICT 機器の活用した授業実践について, いくつか例を示す。

11月に開催される学習発表会では, 56年生の児童が調べ学習の成果を劇化して発表している。内容は日々の学校生活において疑問に思ったことや当校の歴史, 近くの商店街への体験レポートなど多岐にわたる。発表までの準備に2ヶ月位かけ, ICT 機器を活用して自分たちで伝えたい情報を選んで整理したり, 分かりやすくしたり, 伝え方を工夫したりする。その過程で児童一人一人が気付いたことをみんなで共有し, 集団としての学習の質を深めるとともに, 互いの気づきを認め合ったり, 振り返り捉えなおしたりすることで, 児童一人一人の気づきの質をさらに深めることができる。

56年生の外国語活動の学習では, 1人1台のタブレット型端末をテキストとして使用し授業を進めている(図1)。現在, 大妻女子大学の生田茂教授と当校 ALT 山本リリー氏が共同で小学生用の英語教材を開発し, 当校

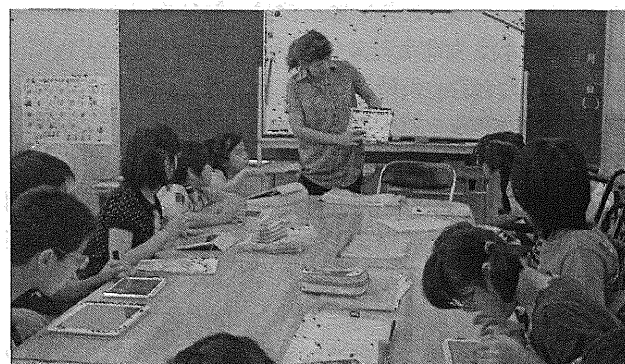


図1 タブレット型端末を活用した小学部の外国語活動

の子どもたちに実践している²⁾。タブレット型端末を操作するとアニメーションが動き英語の音声流れ、小学生の児童の興味を引く内容となっており、児童も意欲的に学習に取り組んでいる。

その他、自立活動の時間に書字等の拡大・代替手段として、タイピングやローマ字入力等の学習に取り組む児童もいる。ICT 機器の補助用具や代替手段としての使用については、個別の指導計画の運用に沿って、関係する担任、自立活動担当者、家庭、医療等と連携を図り、理解を得ながら進めている。詳細については、「Ⅲ. 個別の指導計画に基づく ICT の活用」において杉林が報告する。

また、障害のある人は ICT 機器を利用する際、身体の状態や特性に応じた入力支援機器やアクセシビリティ機能を利用することで、ICT 機器がより使いやすいものとなるが、それらを学び活用するためには、指導する側にも専門的な知識が求められる。当校の現状として、小学部には ICT 機器に精通している指導者は少ないため、入力支援機器やアクセシビリティ機能を設定・活用して利用するほど使い込んでいる児童も少ない。稀にパソコンに詳しい保護者が、子どもに適したアクセシビリティ機能等を設定し、家庭にある ICT 機器で活用している場合があるが、多くの児童はマウスやキーボードを使用した一般的な操作方法によるものが多い。

上記のような課題は残るが、他の地域の小学校に比べ ICT 機器を活用した学習を展開する機会が多いほうであり、またこの時期として必要最低限な情報リテラシーや情報活用能力も備わっていると感じる。そのため次段階の中学校技術科における学習の滑り出しも、他校から進学してきた子どもに比べスムーズである。

(2) 中学部

中学部では「ICT 機器の基礎的な知識と技術を習得し、適切に活用する段階」として、教科学習では技術科において「D. 情報に関する技術」の内容を学び、実用的な入力支援機器やアクセシビリティ機能の利用についても取り組み始める。また、各教科における調べ学習や単元の内容、総合的な学習の時間等での情報伝達手段、生徒会活動・文化祭の企画準備に伴う資料や展示物の作成等において ICT 機器を活用している。さらに不定期だが希望者を募り金曜の放課後にパソコン同好会の活動を行っている。最近ではタブレット PC やスマートフォンなどの情報端末が身近にあふれているおり、また小学校から補助代替機能として活用している子どももいるため、初めて ICT 機器に触れるという子どもは少ない。

当校の中学部の各教科の時数は、中学校学習指導要領で示されている各教科の時数に即して行っている。I コースと II コースに分かれ習熟度別学習グループが始まるが、すべての教科で同じ教科書を使用しており学習内容は大きく変わらない。

中学部技術科の単元構成について図 2 に示す。中学 1

年生でコンピュータに関する基礎的な用語、扱い方について学習し、続いてワープロソフトやプレゼンテーションソフトなどのアプリケーションソフトの実践的な活用を学習している。中学 1 年の段階で基本的なアプリケーションの活用力を身につけると、各教科・領域等の学習場面において、自分でレポートをまとめたり、発表用のスライドを作成したりすることができるようになる。このように技術科の学習成果を他の教科の学習で生かすことができることをねらいとしている。

情報モラルやセキュリティの内容については、生活経験が比較的豊かになる第 3 学年において取り組んでいる。中学校に入学したばかりの子どもでは、行動範囲が学校と自宅の間を車で往復するのみであり、家の近所を出歩いたこともほとんどない場合が多い。障害ゆえに外出の範囲も限られ、総じて生活経験も少なくなり、直接体験をしたことがない事柄について説明を受けてもイメージを持ちにくかったり、概念がとらえにくかったりする。このことは各教科の学習の積み重ねに影響を及ぼしている¹⁰⁾。こうした子どもの実態から、中学部では立活動や総合的な学習の時間において、生徒の生活圏を広げることを目標とした学習活動に取り組んでいる。この取り組みにより、生徒は学年が上がると、公共の交通機関を利用して単独で登下校をしたり、自宅周辺のお店に買い物に行くようになるなど、生活圏に広がり生まれてくる。

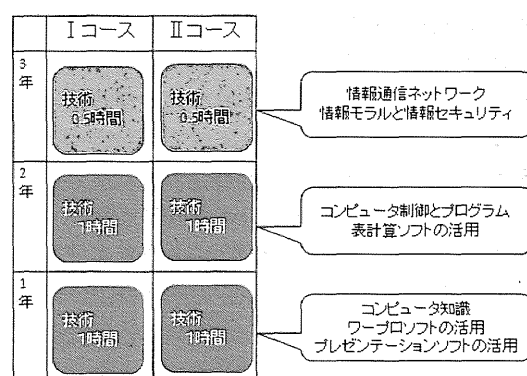


図2 中学部技術科の単元構成

肢体不自由のある子どもは筋肉の硬さや可動域の制限、不随意運動などにより、紙とペンを使って自分のイメージ通りに資料を作成することは難しい。このような活動では、教員や介助者に色を選んでもらったりペンを持つ腕を支えてもらったりと、子どもは受け身な活動になりがちである。そこで入力支援機器やアクセシビリティ機能等を用いて ICT 機器を利用することで、表現の幅も大きく広がり、自分のイメージに近い作品を制作することができる。これは生徒にとって新鮮な感覚であり、これまで受け身になっていた制作活動も、自分の意思で積極的に取り組めるため、活動に対して大きな達成感や達成感を得ることができる。

身体面や認知面に課題がある肢体不自由児の入力支援

機器やアクセシビリティ機能の利用については、適正なアセスメントと丁寧な指導が必要である。当校では本紀要を執筆しているアシスティブテクノロジー研究グループのメンバーを中心に複数の視点で検討し、生徒に過度に負荷がかかりすぎないようにしている。各生徒毎に検討された具体的な活用法については、技術科の学習を中心に各教科でも必要に応じて取り組み、操作に慣れるようにしている。

また、思春期を迎えるこの時期は、家族や親と一定の距離をおこうとし始め、介助面においても家族の手を借りずに自分一人でできる方法を模索しだす生徒も多い。例えば、家庭での勉強や宿題において、親が常に傍らにいてペンの書字や道具の出し入れを手伝ってもらいよりも、必要な ICT 機器だけをセットしてもらい、あとは自分一人で勉強を行う子どももいる。このような子どもたちは学校での ICT 機器の学習についても非常に積極的である。

(3) 高等部

高等部は、将来の進路を踏まえ、自分に必要なことを考えながら実践的な活用を学ぶ段階である。生徒は学習の習熟度により、入学時からⅠコース、Ⅱコースの2つのコースに分かれる。Ⅰコースは大学、短大、専門学校等への進学に向けたカリキュラム、Ⅱコースは訓練校、作業所、福祉園などの就職へ向けたカリキュラムで構成され、履修科目も大きく異なる。

情報に関する教科は、Ⅰコースは1年次における2単位の必修修教科「社会と情報」のみである。その他、各教科でも必要に応じて ICT 機器を適宜活用している。また、進学後のノートテイクとしての活用を見据え、授業の記録として活用している生徒もいる。

Ⅱコースでは ICT 活用に関する時間をⅠコースよりも多く設定し、就職に向けた実用性のある ICT スキルの獲得を目指している。1年の必修修教科情報科ではⅠコースよりも1単位多く設定しているが、これはⅠコースと同じ「社会と情報」の内容の他に、やはり卒後を見据えた進路先での実践力を養う内容を学習している。選択の仕方により、情報科に関する単位時間は3年間で3から7単位になる(図3)。

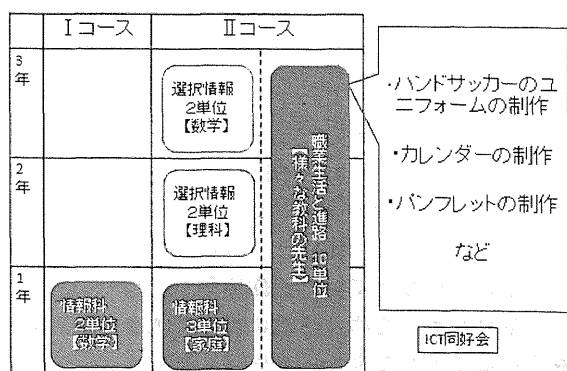


図3 高等部情報科及び情報に関する単元構成

さらに学校設定教科「職業生活と進路」の各単位において、作業所や福祉施設での実務を見据えた ICT を活用した様々な課題に取り組んでいる(表2)。「職業生活と進路」は情報活用能力の向上を目的に含めた問題解決型学習になっており、試行錯誤や繰り返しの過程の中に学習の目的がある。例えばリーフレット製作では、立教大学のボランティアセンターの依頼を受け、健常の人にはイメージしづらい肢体不自由のある人が日常の生活場面で困っている場面や様子を伝えるリーフレットの制作を行った。生徒たちはどのような情報がどのような表現で記載されていれば、健常の人でもよりイメージが膨らみやすいかを話し合い、試行錯誤や修正を繰り返しながら、作品を仕上げた。

進路先からは当校の卒業生の ICT スキルは一定の評価を受けている。しかし進路先からは ICT スキル以前に、卒業生の対人関係とのコミュニケーションや日常生活におけるモラルの向上を望む声も聞かれる。

表2 「職業生活と進路」 ICT 機器を活用した課題

学年	制作課題	使用ソフト
1	名刺づくり	Microsoft Word
2	年賀状作り	Microsoft Word
1	カレンダーづくり	Microsoft PP
2,3	ハンドサッカーユニフォーム制作	Microsoft Word
3	リーフレット制作(※立教大学ボランティアセンターより依頼)	Microsoft Word

高等部には情報科の専任教員は配置されていない。情報科の授業は、図3に示すように主に数学・理科・家庭科など他教科の教員で情報科免許を有する者で分担されている。また「職業生活と進路」に関しては、情報科免許の有無に関わらず、高等部の様々な教科の教員が担当している。平成25年度における「職業生活と進路」の各授業の学習課題を表2からみると、基本的な Microsoft Office のアプリケーションソフトが多く使用されていることが分かる。これは、指導する教員自身の情報活用能力に相関するところが大きく、教科の目的に沿った入学から卒業までの3年間における系統的なカリキュラムがまだ整備されていないと言えよう。また、2、3年の選択情報に関しても、その年の担当者によって学習内容が大きく変わることがある。教科目標から学習内容の方向性を明確にし、年度によって担当者が変わっても目標や内容が大きく変わることがないように、担当者間での情報交換を密にし、系統的なカリキュラムを作成することが望まれる。

3. 校内のインターネット接続環境

当校は全ての教室にインターネット接続環境が備わっている。以前は各教室に有線 LAN ポートが一つしかなく、ハブを使用して接続する台数を増していた。しかし、

車いすや杖を使って移動する子どもがコードにつまづいたり、不随意運動のある子どもの腕にケーブル絡まったりしないように等々、事故を予防するための接続の仕方に配慮が必要であり、そのため事前の準備に時間と手間がかかっていた。平成19年度より各教室に無線 LAN が整備され、校内における全ての場所から接続が可能となった。ケーブルの接続に要していた作業時間や事故の心配もなくなり、教員、子どもの双方にとって利便性が向上した。

また、当校の情報端末室は、小中パソコン室と高パソコン室の2部屋がある。主に情報に関する授業はこの教室で行っている。児童生徒が使用できるインターネット接続環境について表3に示す。

表3 インターネット接続環境（平成25年7月現在）

○端末機器
小中PC室（デスクトップ：windows7 6台）
高PC室（デスクトップ：windows7 8台）
ハイブリットPC（windows8 10台）
タブレット端末（iPad 19台）
○LAN
有線 LAN：全ての教室に LAN ポートを設置
無線 LAN：校舎内に複数の無線ポイントを設置。校舎内の全てのエリアをカバー

端末機器に関しては、近年急速に普及してきたタブレット型端末を平成24年から購入し、平成25年4月時点ではiPadを19台所有している。平成25年度7月現在、当校には児童生徒計82名が在籍しており、児童生徒数に対する台数としてはある程度充実している。しかしこれは、予算が潤沢にあったからではない。

学校予算は漸次削減されており、毎年各教科の教材も満足に買うことができない。これらの情報機器に関しては、学校予算とは別に各年度の公開講座や免許更新講習、その他の研究事業等を開設して得られた予算を活用し、段階的に購入してきた。しかし、このような五月雨式な購入方法だと新機種に人気が偏り、古い機種はあまり使われなくなってしまう。そのため稼働している台数は実際の台数を下回る。さらに、こうした予算が不定期な状況だと、古くなった機器のリプレイスが難しくなる。ある年大量に導入した WindowsXP のパソコンを、10年近く使用した結果、その間に発売された OS を飛び越え Windows 7 まで持ち越すこととなった。機器を更新していくための予算確保は、学校が抱える大きな課題の一つである。

当校では児童生徒が所有するタブレット型端末やノート PC を学校で使用することを許可している。前述のように、個人の身体の状態や特性等に応じた使いやすい設定をしていたり、ノートテイクの代替手段として活用しているためである。情報部に申請して IP アドレスを取

得することで、校内の無線 LAN への接続も可能となる。校内 LAN やインターネットに接続することにより、授業で使用するプリントや宿題などを電子媒体で配布することができる。本年度の中学部3年生7名は全員 iPad を所有しており、各教科の先生はクラウドを利用して生徒に教材や宿題を電子媒体で配布している。生徒は問題を解いた後、再びクラウドを介して先生に提出している（図4）。児童生徒に対してインターネットという公の場に潜む危険性とその正しい使い方の指導とともに、このような肢体不自由児の拡大補助機能となる活用についても積極的に取り組んでいる。

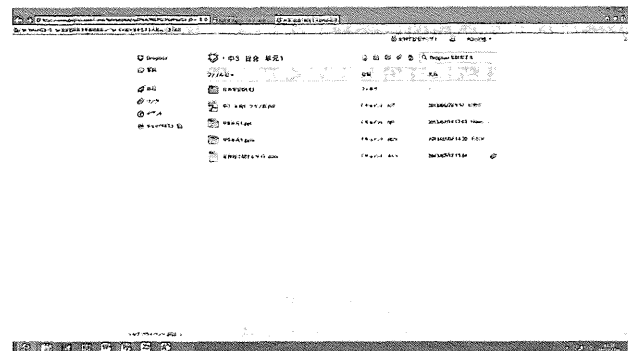


図4 クラウドを使用した教材・宿題の共有

4. P 検（ICT プロフィエンス検定）の活用

P 検（ICT プロフィエンス検定¹⁾：以下 P 検）とは、ICT プロフィエンス検定協会（P 検協会）が運営している、パソコンを初めて触る初心者から、企業内でパソコンを有効利用されている上級者まで、パソコンを扱う全ての方を対象としたエンドユーザー向けの検定試験である。当校では平成19年から各学期に1回、年間3回の検定日を設け、希望する生徒が受検している。

情報に関する教科学習は中学校の技術から始まる。しかし、情報に関する検定の多くは高等学校以上で学習する知識が必要とされるものが多く、中学生には敷居が高い。これに対して P 検は、中学校で学習する内容から段階的に受検することができるため、当校のような中高一貫教育の学校においても6年間を見通して指導することができる。

検定自体もアクセシビリティに配慮されているため、肢体不自由に限らず他の障害のある子どもでも受検することができる。また、学校のコンピュータ室を検定会場として使用できたため、生徒は日頃から使用している入力支援機器やアクセシビリティ機能の設定を利用して試験に臨むことができる。同じ筑波大学附属坂戸高校や、都内の特別支援学校も数多く導入している。

また、当校における中学校技術の「D 情報に関する技術」、高校の情報「情報と社会」の授業では、P 検協会が発行しているテキストを副教材として活用している。学習指導要領に準拠した内容であり、学習ノートというワークも付いて中学生用は500円、高校生用は700円と購

入しやすい価格である。このテキストは具体的な PC の操作について、事例を挙げ一つ一つの手順に沿って説明している。継続的な指示が理解しやすい当校の生徒にとっても使いやすいものとなっている。

特別支援学校では、評価形式を個人内評価としている場合が多く、評価者の観点に偏ることがある。そこで各種検定の取得は、公正な基準に沿って評価された説得力のあるデータとして進路先に引き継ぐことができる。P 検の表す人物像を表 4 に示す。また大学・短大によっては P 検の各級取得を入試優遇や単位認定として認める場合がある。そのため、高等部で大学進学を目指す生徒は、漢字検定、英語検定などの他の検定と同様に各自の段階に応じて積極的に受検している。当校の生徒はこれまで 3 級と 4 級に合格しているが、準 2 級以上の合格者はまだいない。準 2 級以上の合格を目指し、指導を続けていきたい。

表 4 P 検人物像¹⁾

準 2 級	<p>ビジネスに要求される ICT 活用スキルを有する人材</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 高度な ICT 活用による職務の遂行と問題解決ができる ■ 応用的な ICT 知識・スキルを有する ■ 部門内の情報環境 (PC 接続など) を整えることができる
3 級	<p>入社時に要求される ICT 活用スキルを有する人材</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 基本的な ICT 活用による職務の遂行と問題解決が、人を頼らずにできる ■ 基本的な ICT 知識・スキルを有する
4 級	<p>パソコン入門者レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ パソコンやインターネットで良く使われる用語を知っている

5. 指導する教員に求められる能力

ICT を活用した授業を行う際、指導する教員が子どもの障害に応じた支援技術やアクセシビリティ機能の活用について対応できることより、子ども達の生活もより豊かなものとなるだろう。そのノウハウを学ぶ方法の一つとして「福祉情報技術コーディネーター資格試験」がある。

福祉情報技術コーディネーターは、障害者や高齢者に対して、コンピュータを含む支援技術と補助機材を障害に応じて結びつけ、自立をサポートできるような環境提案と、その操作技術を教えるための指導者としての能力を認定するものである³⁾。Windows 機や Mac 機のアクセシビリティ機能、視覚障害、聴覚障害など障害毎に対応した具体的な支援技術の方法、さらに支援技術に関連する用語、法律や制度について学ぶことができる。子どもへの指導の根拠や背景になるものであり、特別支援学校で情報分野を指導する教員は、機会があればぜひ一読してほしい内容である。

2013 年 7 月現在、当校には福祉情報技術コーディネーター 1 級を取得する教員が 3 名いる。各自この資格に関心を持ったときに受検しており、資格を取得した年はそれぞれ異なる。一つの学校にこの資格を有する教員が複数いることは稀であるらしい。当校は国立校であり、公立校のように数年おきに障害種別が変わるような移動がないため、肢体不自由教育の専門性にじっくりと腰を据えて取り組んでいける環境があるからだろうか。いずれにせよ、組織としてこうした資格を有する教員のスキルを活かしながら、日進月歩の ICT 機器を教育現場で有効に活用する方法について検討する環境を整えていくことが求められる。新しい技術や手法を柔軟に受け入れながら高い専門性を保ち続けるよう、これからも我々は日々の研究と修養に努めていかなければならない。

(文責 大川原 恒)

参考・引用文献

- 1) ICT プロフィエンス検定協会 (2013), P 検人物像と職務マップ, P 検 -ICT プロフィエンス検定協会, http://www.pken.com/examination/syokumu_map.pdf (2013 年 8 月 30 日アクセス)
- 2) 生田茂. 他 (2013) iPad 用電子教科書の制作と教育実践 - Read Aloud 機能を用いた読み上げ教材 -, 2013 PC Conference 論文集, 289 - 292
- 3) 情報福祉技術コーディネーター認定試験 (2013), 財団法人全日本情報学習振興協会, <http://www.johogakushu.or.jp/wel/>
- 4) 文部科学省 (2008) 小学校学習指導要領解説
- 5) 文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領解説
- 6) 文部科学省 (2009) 高等学校学習指導要領解説
- 7) 文部科学省 (2009) 特別支援学校学習指導要領
- 8) 文部科学省 (2010) 教育の情報化に関する手引き
- 9) 文部科学省 (2011) 教育の情報化ビジョン
- 10) 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 (2012), 筑波大学附属桐が丘特別支援学校 研究紀要

Ⅲ. 個別の指導計画に基づく ICT の活用

杉林 寛仁

1. はじめに

特別な教育的ニーズのある児童生徒に対し ICT 機器を活用することは、学習上又は生活上の困難を改善・克服させ、指導の効果を高めることが期待できる。そのためには個々の児童生徒が学習や生活を進める上でどこに困難があり、どういった支援を行えばその困難を軽減できるか、という視点が必要である。つまり個々の実態に応じてアシスティブ・テクノロジーを講じる必要があり、学校教育におけるアシスティブテクノロジーは、単なる機能の代替にとどまらず、個々の児童生徒の指導目標や指導内容を記した個別の指導計画に沿って行われることが大切である。

本事例では、個の特別な教育的ニーズに応じた ICT 機器及びアシスティブ・テクノロジーの活用について、個別の指導計画で個の目標をどのようにおさえ、授業や生活場面と関連を持たせながら指導していくかという視点で、小学3年生から5年生までの個別の指導計画と自立活動の時間の指導を例に実践を紹介する。

2. 対象児童について

対象児童（以下、A児とする）：小学部3年生 先天性多発性関節拘縮症（上肢の自発的運動はなく、下肢は伸展し、股関節からの自発的な動きはある）

各教科・科目等によって編成される教育課程で当該学年の目標・内容で学習を行っている。移動は主に電動車いすで行っており、操作レバーに手を置き、上体を前後左右に倒しながら操作している。家庭にインターネット環境はないが、低学年の頃から学校でパソコンなどに触れる機会はあり、本人も保護者も興味を持っている。

A児は上肢操作の難しさから、本を読む・図鑑を調べるなどの学習動作をスムーズに行うことが難しく、調べたい時に調べられず、そのことですぐにあきらめてしまうことも多い。また、口で筆記用具をくわえて長時間学習活動をするのは、あごや腰に疲れも出やすく、長期的に考えても背中への反りの力が強くなっていくと考えられた。こうした学習や生活動作のしにくさが、一つの要因となって自己肯定感の持ちにくさや興味・関心の広がりにくさにつながっているのではないかと考えられた。

3. 指導方針

以上のことから、A児にとって学習操作がやりやすくなることで、教科学習における学習効果が上がるだけでなく、長期的に見た身体的負担の軽減や達成感、自己有用感につながり、人や物事に積極的に関わる力が育っていくのではないかと、学級担任を中心とした学年会ケース会で現状と課題について整理した（図1）。そこで設定されたA児の個別の指導計画における指導の方向性

（基礎課題・中心課題・発展課題）、関わる教員間で共有する課題に対する主たる学習環境及び自立活動の時間における指導課題は次の通りである。

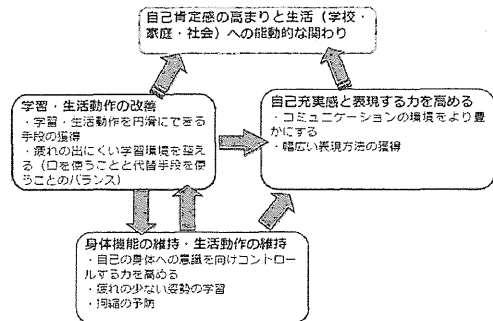


図1 A児の現状と課題の関連性

◆指導の方向性

○発展課題

- ・集団の中で自分自身を表現できる
- ・新しいことに積極的にチャレンジできる

○中心課題

- ・拘縮の予防と生活動作の維持
- ・自己充実感と表現する力を高める

○基礎課題

- ・関節可動域の保持と自己の身体のコントロールの学習
- ・学習・生活動作を円滑にできる手段を広げる

◆課題に対する主たる学習環境

- ・補助具・自助具を活用した、生活基本動作や学習基本動作の習得と習熟に向けて、繰り返し練習する
- ・活動に対する評価を本人と一緒に確認する
- ・学習姿勢を本人と確認しながら整える（場面に応じた座位時保持椅子・机での学習、目的に応じた代替機器の使い分け）

◆自立活動の時間の指導課題

○拘縮の予防

○身体意識の向上

- ・身体を通したやり取りの体験
- ・自己の身体への意識を向けコントロールする力を高める

○学習動作の改善

- ・（ICT機器を活用し、）書くこと、調べること、表現することの手段を広げる

4. 指導の経過

（1）3年生時の自立活動における時間の指導経過と学級の指導との関連

自立活動の時間の指導課題は、①拘縮の予防、②学習動作・表現手段の拡大、それらの土台となる③身体意識の向上に重点をおいて設定された。3年生時は自立活動の時間の指導時間は週3時間であり、筆者はその内1時間を、主に②③に重点をおいた指導を担当した。

学級担任とは年度当初に個別の指導計画の指導の方向

性、課題に対する主たる学習環境、自立活動の時間の指導課題とその背景となる情報（図1）を共有し、②についてはICT機器を活用した取り組みとして時間の指導における年間計画を立てた（表1）。

1単位時間40分の授業の半分は身体意識の向上や動きの学習を中心に行っているため、ICT機器を活用した指導については毎回20分程度の指導（表1下線部）を行った。

表1 A児の時間の指導の目標と内容（3年生）

年間目標：	
<ul style="list-style-type: none"> ・間接の拘縮を予防し、可動域の維持をはかる。 ・より楽に姿勢を保てるようになるとともに運動能力を伸ばす。 ・活動の広がり（情報収集手段）を目指したパソコン等の補助具を活用する力を高める。 ・コンピュータやタブレット端末を操作しやすい姿勢について主体的に考えられるようにする。 	
	学期の目標
1学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部（足首・股・腰・肩）を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○腰を起こしたり下げる力を入れられるようにする。 ○コンピュータの基本的な操作を覚える
2学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部（足首・股・腰・肩）を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○左右に重心を作って座れるようにする。 ○音声入力とキー入力の技能を高める。
3学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部（股・腰）を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○自分で前後左右に腰を動かし、座位の安定性を向上させる。 ○軽い補助で臥位姿勢から起き上がれるようにする。 ○使用してきた情報機器を操作してネットサーフィンができるようにする。
	学習内容
1学期	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・股・腰・肩のリラクセーション ○長座位姿勢での腰の動き作り（前後屈・左右の重心移動） ○コンピュータの文字入力操作、インターネット
2学期	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・股・腰・肩のリラクセーション ○長座位姿勢での腰の動き作り（前後屈・左右の重心移動） ○音声入力・キー入力によるコンピュータ操作
3学期	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・股・腰・肩のリラクセーション ○長座位姿勢での腰の動き作り（前後屈・左右の重心移動） ○臥位姿勢からの起き上がりの練習 ○音声入力・タブレット端末（iPad）を使用したアプリケーションの操作

＜1学期＞

A児はコンピュータの起動や終了などの操作方法は身に着けていたため、1学期は文字入力やキーボードのキーを使用したインターネットの利用などを中心に行った。マウスの利用は難しく、書字と同様、筆記用具をくわえてキーを押すことで入力作業を行わなければならない、入力速度は上達したものの、書字の代替手段としての実用性は難しいと考えられた。

＜2学期＞

そこで2学期から音声入力での操作を試みた。コンピュータに標準装備されているアクセシビリティ機能を使用した、正確な音声認識には至らず、入力や情報検索に時間がかかる結果となった。

＜3学期＞

3学期はこうした経過をA児と確認し、文字入力ではなくインターネットを利用した情報収集手段の獲得に目標の重点をおき、タブレット端末の利用を試みた。

タブレット端末による検索はクラウド型ソフトを利用した音声認識にすることで、比較的スムーズに検索が可能となった。タッチ操作については鉛筆ホルダーの先にタッチペンをつけ、「起動－インターネット－終了」を自分でできるようになった。A児も操作できる喜びで、話し方を自分で工夫したり、「～のことを調べたい」など発言したりと積極的な言動が増えた。

【学習・生活場面での活用】

理科の調べる活動の一部でタブレットを数回使用した程度であったが、学習への取り組み意欲も高く、深く調べ進めようとする興味の高まりも見られた。

（2）4年生時の自立活動における時間の指導経過と学級の指導との関連

3年生の経過を踏まえ、4年生での個別の指導計画における指導の基本的な方向性は3年生時の継続となった。自立活動の時間の指導課題の内、ICTによる代替機器の活用については、タブレット端末を利用して「調べること」と「自分で活動環境を整えること」に重点が置かれた。4年生時は自立活動の時間の指導時間は週2時間であり、筆者はその内1時間を昨年度から継続して担当した。

4年生の自立活動の時間の指導における年間計画は以下の通りである（表2）。

3年生時同様、40分の授業の内、毎回20分程度の指導（表2下線部）を行った。

表2 A児の時間の指導の目標と内容(4年生)

年間目標:		
<ul style="list-style-type: none"> ・関節可動域の維持と変形の予防 ・生活動作の改善(寝た姿勢からの起き上がり)をはかる。 ・自分に合った情報機器を活用し、必要な情報を自分で調べられるようにする。 ・自分が活動しやすい環境を自分で整えられるようにする。 		
	学期の目標	学習内容
1学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部(足首・股・腰・顔)を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○自分で腰を前後左右に動かす。 ○検索エンジンを利用して調べたい情報を自分で調べられる。 ○学習活動に必要な道具立てを見つけることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・股・腰・顔のリラクゼーション ○長座位姿勢での腰の動き作り ○床での起き上がり動作 ○活動姿勢の準備と評価 ○タブレット端末(iPad)で興味をもった情報を検索する
2学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部(足首・股・腰・顔)を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○腕・肘の可動域を維持する。 ○インターネット上の情報の信憑性やルールについて理解する。 ○自分に必要な活動環境を依頼するなどして整えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・股・腰・顔のリラクゼーション ○長座位姿勢での腰の動き作り ○床での起き上がり動作 ○活動姿勢の準備と評価 ○タブレット端末(iPad)による検索
3学期	<ul style="list-style-type: none"> ○身体各部(脚・体幹・肩)を意識的に弛めたり、動かしたりできるようにする。 ○腕・肘の可動域を維持する。 ○インターネット上の情報の取り扱いについての理解を深める。 ○タブレット端末を使って目的に沿ったソフトをダウンロードできるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○足首・脚・肩のリラクゼーション ○長座位姿勢での腰の動き作り ○床からの起き上がり動作 ○活動姿勢の準備 ○タブレット端末(iPad)による検索・ダウンロード

＜1学期＞

1学期は自分の興味を持ったテーマをもとに調べる活動を行った。検索ソフトを利用する技能は十分身につけているため、調べたものをどのように記録しておくかなど課題解決学習の流れに沿って、次の課題をA児本人が見出しながら進められるようにした。指導の後半にはA児が自分であらかじめ紙と鉛筆を持ってきたり、状況によっては記録を依頼したりと自分なりに工夫するようになってきた。また、使用時間と疲れはどうかなど、一緒に確認し、クッションや斜面台の角度などを一緒に確認しながら進めることで、活動の準備も意識するようになってきた。

＜2学期＞

2学期はインターネット上の情報の信憑性やルールについて重点をおいて指導した。テーマを設定し、それに関する検索内容を通して情報の信憑性、ホームページの信頼性についての学習を進めた。活動準備については、自分で必要なものをスムーズに依頼することができるようになった。

＜3学期＞

3学期は情報モラルの学習とローマ字入力の練習、無料ソフトのダウンロードの方法について指導した。ソフトのダウンロードについては、初めはゲームに注目していたが、様々なソフトを検索する中で、自分の生活の時間の使い方を広げるような見方も生まれ、「朝の時間に本を読もうかな」などと無料の本に興味を持ったり、地図ソフトから自分の住む地域などに興味をもったりする様子が見られるようになった。

【学習・生活場面での活用】

総合的な学習の時間や教科学習における調べる活動においてタブレット端末を活用し、グループでの学習において意欲的に友だちとも関わりを持ちながら参加する姿が見られるようになってきた。

(3) 5年生時の自立活動における時間の指導経過と学級の指導との関連

タブレット端末でできることが増え、また、4年生後半から少しずつ学校生活に自信を持って取り組む姿が増えた。一方で、書字は口でくわえて書く操作が早くなっているものの、身長も伸び、学習量も増えてきたことから、個別の指導計画において、昨年度の方向性をベースに、より積極的に学習活動や生活の中でICT機器を活用していくことと、身体的負担の軽減に配慮の重点がおかれた。担当者は変わったが、週2時間の自立活動の時間の指導の内、1時間をICT機器の活用を目的とした指導が継続された。

5年生の自立活動の時間の指導における年間計画は以下の通りである(表3)。

4年生時同様、40分の授業の内、毎回20分程度の指導(表3下線部)を行った。

表3 A児の時間の指導の目標と内容（5年生）

年間目標：		
・身体各部を意識的に弛めたり，動かしたりできるようにする。		
・ <u>タブレット端末（iPad）を活用して生活の幅をひろげることができる。</u>		
	学期の目標	学習内容
1学期	○身体各部（足首・股・腰・顔）を意識的に弛めたり，動かしたりできるようにする。 <u>○タブレット端末（iPad）の操作方法を知り，それらを使用することができるようになる。</u>	○足首・脚・肩のリラクゼーション <u>○タブレット端末（iPad）のアプリや機能の使用</u> （メモ，サファリ，メールなどのアプリやコピー等の機能）
2学期	○身体各部（足首・股・腰・顔）を意識的に弛めたり，動かしたりできるようにする。 ○腕・肘の可動域を維持する。 <u>○インターネット上の情報やルールについて知る。</u>	○足首・脚・肩のリラクゼーション <u>○タブレット端末（iPad）のアプリや機能の使用</u> （メール，pages，keynote） <u>○情報モラル</u> （子どものインターネット事件について）
3学期	○身体各部（足首・股・腰・顔）を意識的に弛めたり，動かしたりできるようにする。 <u>○タブレット端末（iPad）の操作方法を知り，それらを使用することができるようになる。</u>	○足首・脚・肩のリラクゼーション <u>○タブレット端末（iPad）のアプリや機能の使用（Face Time，Keynote，音声入力）</u>

＜1学期＞

タブレット端末の具体的なアプリを使用して、メモをとったり、インターネット上で必要な文章や画像をコピー＆ペーストや保存したりする方法を学習した。

＜2学期＞

タブレット端末（iPad）用文書（pages）及びプレゼンテーションソフト（keynote）を利用し、文書、画像、グラフを作成し、メールで送る学習をした。また将来にそなえ、個人情報の漏洩やデジタル万引きなど、子どものインターネットにおける事件について学習した。

＜3学期＞

テレビ電話、Keynote、音声入力について指導した。TV電話は実際のイメージを本人につくるために、Keynoteはグラフを作るため、音声入力では将来を見据えて取り組んだ。それぞれ生活や学校での学習活動の中から題材を持ってきたことで、生活の中で使うイメージが持ちやすくなり、A児は図書委員会でとったアンケートをタブレット端末を使ってグラフにするなど、自分の生活の中で必要性を考えながらICT機器を活用するようになってきた。

【学習・生活場面での活用】

調べ学習の他、音楽のピアノ演奏で使用したり、休み時間に読書したりするなど、使用できる機会に制限がありつつも学級担任が活用場面のコーディネートしながらA児自身が必要性に応じて積極的に活用し、生活の幅を広げていこうとする様子が見られるようになってきた。個別の指導計画でおさえられていた、自信のなさについても、できることが広がってきていることについて本人も実感を持っており、総合的な学習の時間での調べ学習や発表の場面をはじめ、生活の中で積極的に活動に参加する様子が徐々に見られるようになってきた。

5. 指導結果

3年生から5年生までの自立活動の時間の指導経過と個別の指導計画における課題（学習・生活動作の改善、自己充実感と表現する力の向上）の評価を以下（表4）にまとめた。

表4 自立活動の指導経過と個別の指導計画の評価

学年	自立活動の時間の指導評価	学習・生活動作の改善（PC・タブレット端末の活用）	自己充実感と表現する力の向上
3	・タブレット端末で「起動—インターネット終了」ができる。 ・「～について調べたい」という発言・言動が増えた。	・PCは書字代替手段としては難しいがタブレット端末で調べ学習の一部（理科）で活用した。	・理科では深く調べ進めようとする興味の高まりが見られた。
4	・検索ソフトを使って様々なものを調べられるようになってきた。 ・検索ソフトで調べたことを紙に記録するなど、活動に合わせて必要な準備を意識するようになった。	・総合的な学習の時間や教科学習の一部（調べ学習）で活用。 ・朝の時間にタブレット端末で本を読んだり、自分の住む地域に興味を持ったりしてきた。	・グループでの学習では、意欲的に友だちと関わりながら参加する姿が見られるようになってきた。
5	・タブレット端末のソフトを利用し、画像処理やメールの使い方、アンケート結果の作成などができるようになった。	・総合的な学習の時間の発表場面での活用。 ・休み時間の読書 ・音楽での活用 ・自ら生活場面のどこで使えそうか考えるようになってきた。	・できることが広がっていることを本人も感じ、積極的に学習活動に参加する様子が徐々に見られるようになってきた。

3年時はタブレット端末の起動・終了の基本操作に加え、検索ソフトの基本的な操作を学習した。学習場面での活用は一部の教科におけるものであった。4年時はタブレット操作の技能も向上し、友だちとの関わりを意欲的にもとらえる姿が見られるようになってきた。5年生時は画像処理やメールなどの操作方法が向上し、学習・生活場面では活用範囲が広がり、自分から環境を整えようとする意欲が高まった。それに伴い生活場面での自己有用感も高まった。

6. 考察

本事例は、ICT機器を活用し、学習・生活動作を改善させるだけでなく、自己肯定感や人との関わりが広が

りまでを個別の指導計画の目標としておさえ、時間の指導と学級での指導を関連付けて指導を進めた。

経過としてA児は、調べたり、まとめたり、発表したりすることについて以前に比べ容易になり、積極的に学習に参加しようとする姿勢が多く見られるようになった。個別の指導計画で目標のつながりをおさえて自立活動の時間の指導を行うことで、ICT機器の活用を学習・生活動作の改善だけでなく、自己充実感とコミュニケーションの広がりまで見据えた指導が展開できた。

個別の指導計画に基づくICT機器活用の評価から、今後、書くことについては鉛筆をくわえて書くことの方がスムーズであり、姿勢変化や疲れとの関係を今後も視点に入れておく必要がある。

代替手段としての機器のフィッティングについては、指導開始当初は自分に合ったものは見つからず、試行錯誤しながら繰り返す中で使用目的や場面と機器の機能がすりあわされていった経過がある。貸し出しによる機器のため、利用場面の制限の問題や身体状況、生活環境の変化、また機器の技術的進歩により常に同じものを同じ状態で使えるとは限らず、絶えず変化していくものとして子どもと一緒に確認していくことで、子ども自身がその場や状況に合わせて必要な解決手段を考える力が身につくと考え。あくまでもその一つの手段としてICT機器を活用することが大切である。

(文責 杉林 寛仁)

参考文献

- 1) 文部科学省 (2010) 教育の情報化に関する手引き
- 2) 文部科学省 (2011) 教育の情報化ビジョン

Ⅳ. 肢体不自由を有する生徒に対して文字入力作業の効率化を目指した授業実践

類瀬 健二

1. はじめに

(1) 音声認識¹⁾

音声を自動認識する工学的技術が世界で最初に発表されたのは、1952年のことである。それ以前には、1925年頃に、音で名前を呼ぶと犬小屋から犬が飛び出してくるおもちゃがつくられているが、その後につながる技術ではなかった。1950年代以降、半世紀にわたって、音声認識は様々な技術的進歩を遂げてきた。その変遷は、音声生成モデルに基づく発見的アプローチによる第1世代、スペクトルのパターンマッチングによる第2世代、統計的方法に依存するようになった第3世代、統計的方法の高度化を目指した第3.5世代に分けられている。チューリング賞受賞者 Jim Gray が、第4のパラダイムはデータ集約科学の時代になると語り、計算機のハードウェア、ソフトウェア、ネットワーク技術の進歩によって、大規模なデータ収集と処理が可能となっており、小規模なデータに基づいて精密な処理を行うよりも、大規模なデータをフルに活用する方が、最終的にレベルの高い成果を上げる事ができると述べた。現在ではそのような大規模知識処理で行われるものが多い。

(2) 音声入力の仕組み及び難しさ

音声認識の仕組みおよび難しさについて触れる。ソフトウェアやアプリを活用する上で、その仕組みを知ることが重要である。音声入力時に誤変換等が行われた場合、どこに課題があるかを判断するために、その知識は求められる。また難しさは、こちらが機器や教室等の環境を考えることや、音声入力を行えるか否かを判断する際に考える指標として必要である。

① 音声認識の仕組み²⁾

音声入力は現在、図1のような仕組みで行われている。入力された音声は、音声・テキストコーパスを用いて、

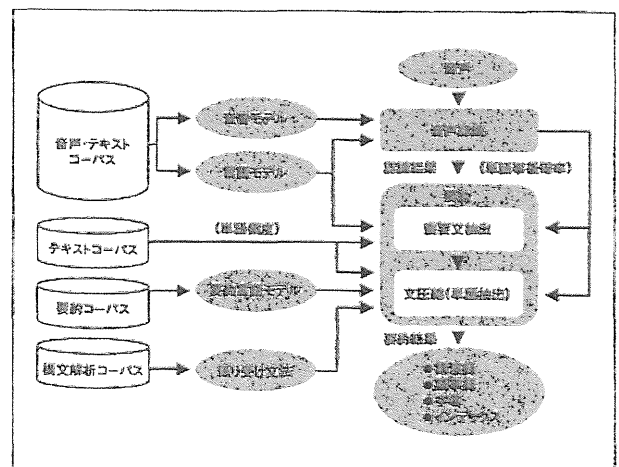


図1 重要分抽出と単語抽出の組み合わせによる音声要約法

発声した音声と分析し、発声と等しいだろうと思われる文字として認識し、テキストコーパス、要約コーパス、構文解析コーパスを用いて、適切な単語や文章に調整を加えて、一番確率が高いものの要約結果として変換される。

②話すことにかかわる諸側面³⁾

肢体不自由の場合、発声に関して、濁音などの課題を抱える場合もある。話すことに関する諸側面と障害とのかかわりを簡単にまとめると下の図2のようになる。

まず言語活動は、自分で文章を組み立て、それを話す活動までつなげていくところを指す。次に話す活動は、言語記号を神経信号として各筋肉に伝え、実際の音声にしていく活動とその音声を指す。聞く活動は、音を受け取り、神経信号として脳に伝える活動である。

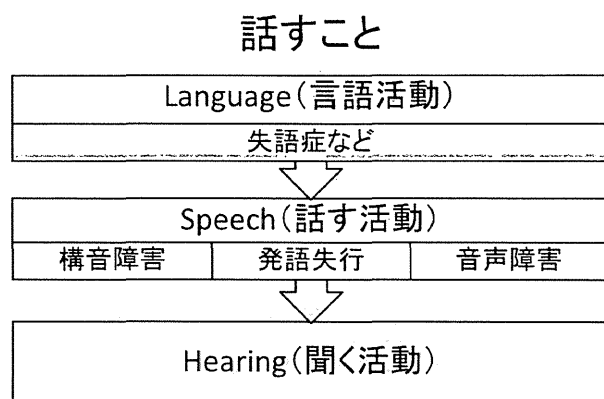


図2 話すことに関する諸側面と障害とのかかわり

③音声認識の種々の変動要因

①、②において、機械での音声認識の処理及び人間の話すことに関する諸側面と障害とのかかわりについて確認した。ここでは、それらの特性を踏まえて、実際に音声認識を行う上で、教室など複数の人がいる場合の課題、障害にかかわる部分の課題について、図3を元に説明する。

まず、話者の部分では、音声、声の高さ／大きさ、男／女、方言があげられるが、構音障害、失語症の部分が大きく関連することが予想される。構音障害に関しては、事前に「しゃかい」を「ちゃかい」と発言する部分などを、それらを単語登録することで解消することが可能である。ただし、「社会」と「茶会」の区別については、変換における対応が求められる。失語症に関しては、本人が表出したい単語を具体的な名称で発声できないため、音声を処理し文字として表示する音声認識の技術では難しさがある。

次の発声スタイルの部分では、話すスピードや声の強弱の部分でコントロールが難しい場合がある。現在の音声認識は、1文字1文字しっかりと行うより、文法的にひとかたまりずつ読んだほうが、文章としての音声認識の精度は高い。話すスピードは、現在の音声認識エンジンは解析時に自動的に対応することが技術的には可能で

あるが、実証による確認が必要である。声の強弱については、個々に合わせて、マイクのボリューム設定を、最大と最小を含む形で設定可能かについて実際の発声で確認する必要がある。

次に雑音の部分では、ほかの話者、背景雑音、反響・残響があるが、ほかの話者として、教室や廊下などの先生や級友たちの会話や階段などの移動音が関連すると考えられる。この場合は、マイクロホンに指向性マイクを使うことで解消することが技術的には可能である。市販されている音声認識ソフトウェアにはヘッドマイクをセットで販売されているモデルもあり、販売元は認識率の面からそのようなマイクロホンを推奨している。

また、上記の図には記載されていないが、音声認識ソフトウェアの場合、パソコンの処理能力も最低限のスペックではなく、ある程度余裕を持ったものを活用したほうがよい。2009年にウィンドウズ XP および市販されている音声認識ソフトウェアを高等部2年生徒2名に使わせたが、スペックの低いパソコンで行ったときに、音声を認識して文字として画面に表示されるまでに相当数の時間を要した。その時は、実用性の面を考え、その後の実験を見送っている。

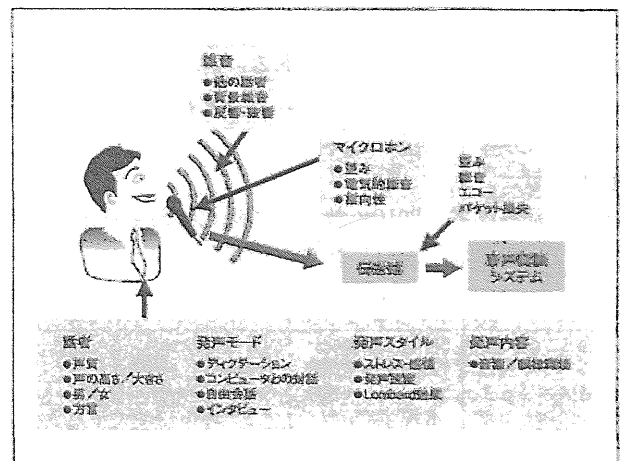


図3 音声の種々の変動要因 [3]

(3) 本研究の目的

上肢障害を有する生徒は、学校生活において、授業時の書字・作図などの作業、給食時の食事、登校・下校時の教科書等の出し入れなど、通常の生徒と比較して、様々な場面で多くの時間を要する。PCなどの情報機器を使う場合も例外ではなく、通常の機器や設定では文字入力やポインタの操作に、通常の生徒と比べて多くの時間が必要であり、そのための身体的疲労も多くなる。そこで今回は、文字入力についての取り組みの中で、特に音声による入力および授業での実用性について検証する。

2. 方法

(1) 対象児

今回、研究対象の生徒を選定するにあたっては、ノー

トテイクなどの書字代替として利用することを想定しているが、キーボード等による文字入力に課題があることとした。また書字やタイピングを行う際に、姿勢の傾きや長時間利用することにより、身体的疲労が予想されることも念頭においた。以下に選定対象の項目をあげる。

○上肢操作に関する難しさがあることにより

- ・ 自助具を用いても鉛筆等の書字は時間がかかる
- ・ PC やタブレット端末を利用する際、キーボードやタッチパネルで文字入力をする際、タイプに時間がかかる

○コンピュータの特性を理解することで

- ・ 経験により発声の仕方のコツをつかむことができる
- ・ コンピュータの特性を素直に受け止めることができる

○将来の社会生活において

- ・ 技術の進歩に応じて、将来使ってみようと思える
- ・ 音声認識を使うことで身体的負担を軽減できる

上記の選定対象の項目から、以下の生徒を対象とした。

- ・ 高等部3年生
- ・ 自立活動や特別活動などを行う教育課程に在籍
- ・ 手動車いす・電動車いす（目的に応じて使い分ける）
- ・ 視力0.1以下で、学習時にはプリントは拡大、画面はズームなどの対応が必要
- ・ 日常会話は学力レベルと比較して高く、記憶力もある
- ・ iPad を保有しており、アクセシビリティ機能を使用
- ・ タブレット端末などの情報機器に対する興味がある
- ・ キーボード等のタイプは右手人差し指人文字入力

(2) 指導方針

今回、実践検証は以下の内容の授業で行った。

- ・ 消費税の学習
- ・ 3人の集団で学習
- ・ 計算はiPadの電卓アプリを使う

音声認識にかかわる部分は、①消費税について音声検索で調べる、②消費税についての自分の考えを音声入力でまとめる、の2つの活動となる。

①音声検索（消費税について音声検索で調べる）

まず音声を利用したウェブ検索を行った。これは、1) 対象生徒が音声入力を行った際に、音響モデルが音声適切に分析することができるか、2) 対象生徒がタッチパネルによる入力と音声による入力の比較を行い、音声入力に有用性があるか、の2点を確認する目的もかねておこなった。

今回はブラウザの1つであるGoogle ChromeをiPadで使用しておこなった。Google検索は広く一般に浸透しており、Google Chromeの音声検索は各OSに対して対応したソフトウェアやアプリをダウンロードし、PC

やタブレット端末にインストールすることで、無料で利用することができる。マイクを標準で内蔵されているものを利用することができ、外付けでマイクを接続するも可能である。図4の写真はブラウザから起動し、「消費税のない国」について音声検索を行って表示されたものである。

①を実施した際の機器・アプリを以下に記す。

- ・ アプリ：Google Chrome (Google)
- ・ タブレット端末：iPad2 (Apple)
- ・ 指向性マイク：iRig MIC Cast (IK Multimedia)
- ・ ネットワーク：無線 (Wi-Fi)

②音声入力（消費税についての自分の考えを音声入力でまとめる）

音声認識ソフトウェアは、OSに内蔵されているものから市販品まで、様々なものを利用することができる。今回は、文法的な処理能力が高く、音響テストが短時間で実施でき、無線に依存しない、の3点からドラゴンスピーチ11Jで検証することとした。

実際の授業の場で行うことが可能かを検証するため、事前に筆者が何度も入力テストを実施し、速度の向上性や入力のポイントを把握した。次のそのポイントを休み時間を使って対象生徒や他の生徒にも遊びの感覚で音声入力を触れたあとで、この授業はおこなった。

②を実施した際の機器・ソフトウェアを以下に記す。

- ・ ソフトウェア：ドラゴンスピーチ11J
(DRAGON NATURALLY SPEAKING)
- ・ PC：Elite Book (HP)
- ・ OS：Windows8 (Microsoft)
- ・ 指向性マイク：高音質PC用ボイカルマイク ECM-PCV80U (SONY)
- ・ スピーカー：マルチメディアスピーカー JSP-3W (Justy)

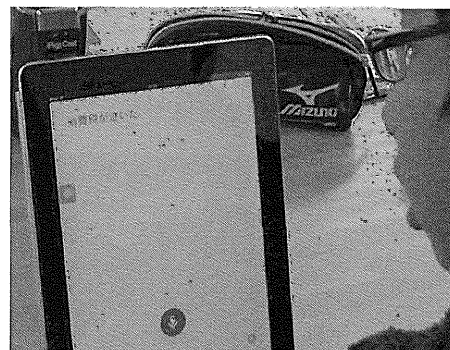


図4 Google Chromeの音声検索

3. 指導経過

①の音声検索を実施した時、対象生徒は、視力及び認知の面から、画面上に表示される文字パネルを確認し、

文字を1つの指でタイプしていく。本生徒は通常の文字パネルによる入力において、1文字をタイプするのに1秒は必要である。「消費税がない国」を入力する場合は、「し・よ・う・ひ・ぜ・い・の・な・い・く・に」の11文字をタイプし、さらに変換を行うので、20～30秒程度の時間が最低でも必要となり、それに検索時間が加わる。後日撮影したビデオにより、音声入力で結果が表示されるまで、10秒未満で表示されており、対象生徒に対しては、直接入力と比較した場合、音声検索のほうが入力時間を短縮することが可能である。

②の音声入力を授業時に実施した時、43本人は「少々消費税が高くても、スウェーデンに住みたいと思いました。少々消費税が高くてもバリアフリーが整っているからです。」と入力するため、次のように発声した。

「しょうしょう しょうひぜいがたかくても すえーでんにすみたいとおもいました …… しょうしょうしょうひぜいがたかくても ばりあふりーがととのっているからです まる」

スペースは息継ぎのために発声が途切れた部分、……は本人が先生に質問するため、マイクから口をずらして話したつもりが、マイクが拾ってしまった雑音の部分、途中と最後の2か所の「まる」は、句読点の「。」を表示させるために発声した部分となる。補足すると、句読点は自動認識させることも可能だが、自動認識させると本人の考えと違うところで区切られる場合が多いため、今回は機能をオフとした。実際に表示された結果は以下の通りである。

「少々消費税が高くても、スウェーデンに住みたいと思いました①のがある平田と言うと少々消費税が高くてもバリアフリーが整っているからです。」と表示された。

①の部分は先ほどあげたノイズの部分であるため、それ以外の表示の部分を見ていただきたい。

ビデオで検証したところ、この入力を行うのに音声

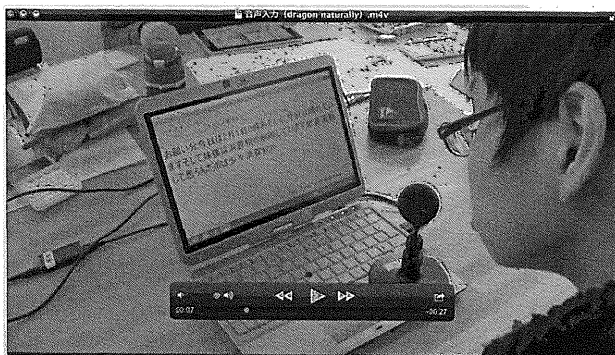


図5 ドラゴンスピーチ11Jの音声入力

発してから画面に文字が表示されるまでの時間は35秒である。書字（漢字含む）で行った場合は56文字、ひらがな入力でタイピングした場合は74回に加えて漢字変換が必要となる。対象生徒の場合、1文字を書字するのに2秒以上、1回タイピングする場合、1秒以上必要であることから、失敗なく音声入力が行われた場合、その効果は認められる。ただし、途中でノイズを拾った場合について、その修正作業も必要であることから、今回の段階では条件付きの効果といえる。

4. 指導結果

今回の実践検証では、大きく分けて、1) 音声入力を対象生徒が利用することができるか、2) 機器等の設定を行うことにより音声入力が集団場面において利用が可能であるか、の2点についてまとめておく。

まず、1) 対象生徒の能力で音声入力が可能であったかについては、回数を積み重ねることで、ポイントをつかんだ発声や音響学習がされることにより、認識率は向上すると考えられる。今回、誤入力された部分は、マイクのオンオフ、指向性マイクの範囲内で不必要な発言をしたことによるものであり、これらは経験により解消が可能である。ただし、誤入力した場合の検証も、今後の検証課題として取り上げていく必要がある。

次に、2) 集団場面における利用では、指向性マイクを利用し、他生徒との距離を1m以上離れていれば、他の生徒の声を拾わずに音声入力を実施できた。ただし、他の生徒が大きな声を発した場合や、音声入力をする事による周りへの影響を想定した検証が必要である。

5. 考察

学校場面での音声入力に対する課題を記述する。

(1) 入力のこつ

1文字1文字しっかりという場合、日常的な話し方でおこなう場合など、音声変換を行う機能（エンジン）は、各ソフトウェア、アプリで異なっている。情報活用の実践力と情報の科学的な理解がつながって、よりよい結果が表示される。そのため、これらを使いこなすためにはある程度の知的能力が求められる。

(2) 誤変換

本人が意図しない単語や文章に変換され、時には学校教育には不適切なものに変換され、表示される場合がある。このことを念頭に入れて利用する必要がある。

(3) ネットワーク環境

Google Chrome、音声認識メールなど、特にタブレット端末は、音声処理するための機能がサーバ上にある。そのため、音声認識をおこなうサーバまで接続することが可能ななどのネットワーク環境を確認する必要がある。

(4) 導入時期

児童生徒の発達段階を見て、体験する、本格的な利用など、段階を押さえた指導を計画的に進めることが必要である。

6. 他の音声認識ソフトウェア

ここでは、上記のドラゴンスピーキング11J 以外の音声認識ソフトウェアやアプリを紹介する。これらは、実際に児童生徒につかかせたものである。

(1) Ami Voice SP

ドラゴンスピーキング11J と同様、Windows にて利用できるソフトウェアとなる。AmiVoice の特徴として、事前学習なしで利用することが可能であること、音声認識をさせる種類を、話しモード、論述モード、ブログモードなどから選択でき、音声認識させたい種類を選択することができる点があげられる。こちらはドラゴンスピーキング11J と比較した場合、音声コマンドが少ないが、その分ソフトウェアの動作は比較的軽く感じられる。現在は Ami Vice SP2が販売されており、認識される語彙数や選択できるモードに数字モードがある。

(2) 音声認識メールクラウド

App Store から販売されているアプリで、サイトでは iPhone, iPod touch および iPad 互換 iOS 4.3以降で利用できるアプリとなっている。Ami Voice と同様のメーカーのアドバンスドメディアが作成し、85円(2013年8月時点)で販売している。ネットワーク上のサーバで音声認識の処理をリアルタイムで行い、結果を端末に送っている。ネットワークを利用できない場合は、音声認識メール ST (語彙数が10分の1) がある。

7. おわりに

6. でもあげたが、実践検証後も新たな音声認識ソフトウェアが販売され、また PC やタブレットの性能も向上し続けることが予想される。今後も考察であげた課題をふまえ、音声入力を取り組みを進めていきたい。

なお、本研究は平成23年度科学研究費補助金(奨励研究)の支援を受けて行った。

(文責：類瀬 健二)

8. 文献

- 1) 古井貞熙(2012) 電子情報通信学会誌, 第4世代の音声認識を目指して, Vol95.422-425, 電子情報通信学会
- 2) 古井貞熙(2011) 人と対話するコンピュータを創っています - 音声認識の最前線 -, 出版社
- 3) NPO 法人 e-AT 利用促進協会(2011) 詳細 福祉情報技術, e-AT 利用促進協会

V. 教科学習でのタブレット端末の利用

白石 利夫

1. はじめに

肢体不自由児が学習を進める上で ICT 機器を利用することで様々な困難を解消し学習を有効に行うことが出来る。

ここ数年でタブレット端末が急速に普及している。タブレット端末は、これまでのパソコンに比べ持ち運びや設置が容易なのが特徴である。それにより、必要に応じて机に出して素早く検索することができ、設置場所の選択の幅も広がるので、児童生徒の姿勢などを考慮しながら位置を調整することが出来る。また、画面に直接タッチして操作することで、直感的に操作することが可能ななどの利点がある。

しかしながら、これまでパソコンで実践したようなトラックボールやジョイスティック、外部スイッチのような個々の状況に応じた様々な入力機器や SD カードや USB メモリなどの外部記憶装置を簡単に利用する事ができないなどの課題もある。よってタブレット端末の有効な面を最大限に活用し、課題について配慮していく必要がある。そこで、ここでは当校での活用の実践をふまえ、活用の利点や難しさの配慮について述べる。なお、本項で紹介する実践の一部は魔法のじゅうたんプロジェクトの研究実践校として行った。

2. タブレット端末のアクセシビリティ機能

タブレット端末にもパソコンと同様にアクセシビリティ機能が搭載されている。ここでは iPad を例にしてタブレット端末のアクセシビリティ機能について述べる。

(1) VoiceOver

視覚をサポートする機能で画面をタッチした場所の情報を音声でフィードバックする。

(2) Assistive Touch

ホームボタンなどの物理ボタンを押すことが難しいときや、ピンチインやピンチアウトなどの二本指でのジェスチャーが難しいときに1タップで行うことが出来るようにカスタムジェスチャーを登録したりすることなどが出来る。

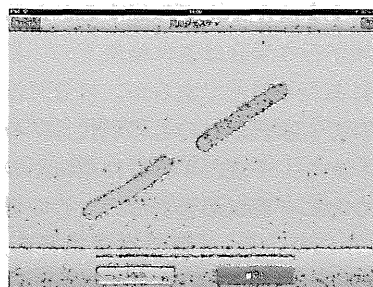


図1 カスタムジェスチャーの登録

(3) アクセスガイド

不随意運動などにより意図せずに画面をタッチしてしまい誤動作をしないようにするために、タブレットの画面において反応する部分を制限したりホームボタンを無効にしたりする機能

3. デジタル化した教科書の利用

肢体不自由児の中には、教科書をめくることが難しかったり、机の中や棚から机に出すことが難しかったりする生徒が多い。また、教科書の文字や図が小さかったり見にくかったりする場合がある。このようなときに、教科書をデジタル化したものをタブレット端末で閲覧することにより自分でめくったり、準備したりすることが出来るようになる場合も多い。デジタル化した教科書を入手する方法としては次のような方法がある。

・学習者用デジタル教科書を利用する。

学習者用のデジタル教科書とは、最近徐々に利用されるようになってきた、教員が授業などに利用する指導者用デジタル教科書ではなく、児童・生徒が利用するためのデジタル教科書で、理解を助けるために動画などを利用したり、個別の学習のためのドリルを利用しその記録を保存したりすることが出来るようなものである。

現在は、文部科学省「学びのイノベーション事業」において実証研究が行われているが、一般にはまだ入手して利用することが出来ない。

・教科書会社やその他の団体から提供を受ける。

いくつかの団体においてデジタル教科書の提供が行われている、例を挙げると、マルチメディアデージー教科書（（公財）日本障害者リハビリテーション協会）や AccessReading（東京大学先端科学技術研究センター）などで教科書を電子化したものを障害により読むことに困難のある児童生徒に向け提供している。また、最近発行された教科書のなかには教師用指導書に PDF データが添付されている場合があり、これらのデータを利用することも出来る。

・自分で教科書のデジタルデータを作成する。

教科書をパソコンなどに接続したスキャナで読み込み、PDF ファイルを作成することが出来る。教科書などのデジタルデータをスキャナで作成することは、作業を本人または家族が行う場合は著作権法上の「私的使用のための複製」にあたり適法であるが、自分で作業することが難しい場合でも家族以外のものが代行することは違法であった。しかし、平成21年の著作権法上の改訂により一部の機関などに「視覚障害者等のための複製等」が認められるようになった。「著作権法施行令」第二条で「視覚障害者等のための複製等が認められる者」のなかに学校図書館が入っているため、各学校の学校図書館で

は教科書をスキャナなどによりデジタル化することを代行することが可能である。

デジタル化した教科書の入手方法については上記のようにいくつかの方法があり、当校ではマルチメディアデージー教科書、教師用指導書に添付されたデータの利用やスキャナ等でデジタル化したものの利用などが行われている。

これらのデジタル化した教科書をタブレット端末で閲覧するためのアプリもいくつか提供されている。マルチメディアデージー教科書について iPad では「VOD (Voice of DAISY)」というアプリを使って読むことが出来る。このアプリを利用することで大きさや行間を変更したり、文章の読み上げをしたり行うことが出来るが、国語の教科書では縦書き表示が出来ず、横書きになってしまうなど教科書の体裁が教科書と違ってしまっていることがある。

PDF 化した教科書のデータを読むためのソフトは様々なものが提供されているが、そのうちの一つに「i 文庫 HD」がある。このアプリは教科書などの PDF データを閲覧するときに、簡単に拡大が出来るとともに、Bluetooth により接続したキーボードからページめくりなどの操作を行うことが出来る。これにより、自分の操作しやすい外部キーボードやテンキーなどを使って操作することが可能である。

4. 実践事例

(1) タブレット端末の利用に向けてのフィッティングの実践事例

ここでは、書字をすることが困難な生徒にタブレット端末を導入するためにフィッティングを行った事例を紹介する。

1) 対象

脳性麻痺（アトニー）の中学1年生で鉛筆を握ることが出来るが、書いたものは自分でも判別が難しい。

記憶の持続が難しく自分の書いたものが読み取れないので、数学などでも解いている途中でどこまで何をしていたか分からなくなってしまったりしてしまうなど、ゆっくり書いている間に自分で何をしているかの整理が出来なくなってしまう。

2) 経過

・アクセシビリティ機能の利用

まず、ホームボタンが押しづらかったため、Assistive touch によりホームボタンを利用することにした。

・スタイラスの利用

また、指で細かい場所をタッチすることが難しかったのでスタイラスを利用した。スタイラスにはペン先の素材や形状、ペン軸の大きさなどにより様々なものがあり自分に合ったものを選択することが出来る。

・キーガードの利用

複数のキーを同時に押してしまうことがあった。このようなことを防ぐために、キーガードを利用した。キーガードを利用することにより複数のキーを同時にタッチしてしまったりすることを防ぐことが出来る。図のキーガードは生徒の保護者がデスクマットに穴を空け自作したものである。キーガードは始め厚さが薄く、キーガードの上からタッチパネルが反応してしまう誤動作をすることがあった。そのためキーガードを2枚重ねて厚くし、キーガードの上から反応することを防ぐことができた。

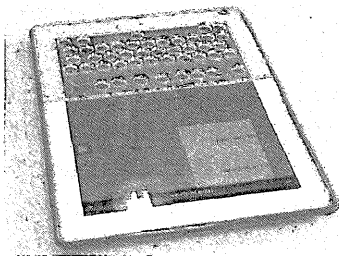


図2 自作のキーガード

・手袋の利用

つぎに掌が画面に触れて反応して誤動作してしまうことがあった。それを防ぐために手袋を利用した。タブレット端末は静電気に反応してタッチを検出しているため、手袋をすることで意図しない反応を防ぐことが出来る。

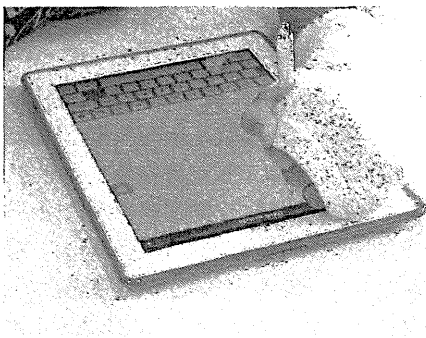


図3 手袋による誤タッチの防止

・板書へのカメラの活用

上記のような手だてにより、自分で文字入力をタブレット端末で行うことで出来るようになった。しかし、教員が黒板に板書した事項をノートテイクするには、文字入力に時間がかかりすぎてしまい間に合わない場合が多い。そのため、タブレット端末に内蔵されているカメラで撮影することにした。タブレット端末を持ち黒板に向けると、両手がふさがってしまいシャッターを押すことが難しかった。そのため、ShotNoteというアプリを利用することにした。このアプリは専用のメモ帳など煮カメラを向けると認識し自動でシャッターを押し撮影をするアプリである。なので専用のメモ帳と同じような黒い枠をホワイトボードに作成した。これにより、自分でシ

ャッターを押さなくても、ホワイトボードを認識して撮影することが出来る。また、枠にそって画面を補正することが出来るので、斜めになっていても補正してホワイトボードだけ記録することが出来る。

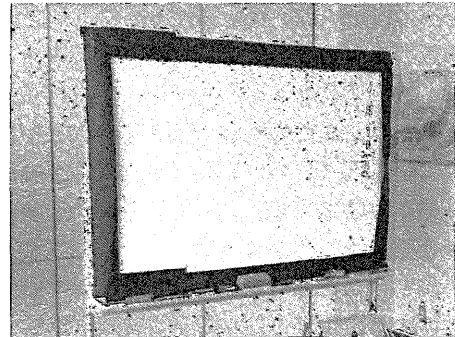


図4 カメラによる板書の撮影

3) 考察

タブレット端末には利用の際に様々なアクセシビリティ機能があり、また、いろいろな工夫で肢体不自由児にも使いやすくすることが出来る。これらの機能を有効に活用するためには、それぞれの児童生徒に合った利用法を考えるためのフィッティングが重要になってくる。一人の児童生徒に有効な利用法がどの児童生徒に有効というわけではないので、個々の状況の応じた利用法を検討していく必要がある。その際には姿勢や機器の置く位置なども重要である。また、短時間の使用では使いやすくても、長時間や長い期間使って見て、疲れなども考慮する必要があるのではしばらく使ってみないとどの様な使い方がよいか分からない場合も多いので、ある程度の期間をかけてフィッティングを行う必要もある

(2) 書字代替としての利用とクラウドの活用

ここでは、タブレット端末とクラウドを書字の代替として利用した事例を紹介する。

1) 対象

中学三年生男子生徒、書字を行うことが出来ても小さい字を書くのが難しかったり、書くのにとても時間がかかったり、書いた字を自分で後から読み取れなかったりということがあった。

また、このクラスは全員がiPadを所持していて、授業等にも積極的に活用している。

2) 経過

この事例では、書字を行うことはできるが、時間がとてもかかってしまい、授業のペースについて行けなかったり、プリントなどで所定の枠などに書き込むことが難しかったりしてしまう。

・タブレット端末などに文字入力や手書きで書き込む。

タブレット端末には上記のように電子化してPDFに

したファイルを閲覧することが出来る。また、タブレット端末では手書きやキーボードを使って文字入力により PDF ファイルに直接書き込むことが出来る。肢体不自由児にとって、教科書と文字入力をするタブレットの両方を利用することは大変なので、教科書やプリントの PDF データに直接文字入力や手書きにより記録をとることが便利な場合が多い。この場合、教科書の余白や行間に書き込むことになるが、デジタル化した教科書は拡大することが出来るため小さな字を書くことが難しい児童生徒でも書き込むことが容易に出来る。逆に、入力した文字を縮小や移動することも可能なので、書きやすい大きさで手書きをしてから、文字を縮小して自分の好きな場所に移動することも出来る。また、タブレット端末のアプリの中には手書き文字認識の機能が搭載されているものもある。最近の手書き認識機能では、書き順なども判断しながら認識するので、ある程度は認識して変換できることが多く、予測変換機能もあり、途中まで書くと単語を予想して変換してくれることがある。このような機能を利用することで文字を書くのに時間がかかる児童生徒の筆記の時間を短縮することも出来る。また、タブレットの画面に掌や肘などが触れても誤動作しないように画面の特定の場所について触れても反応しないようにするリストガード機能などがあるものもある。

このような機能を備えたアプリとして uPad と Note Anytime がある。どちらもアプリも最低限の機能を備えているが、細かい機能での違いがあり、生徒の状況や好みによって使い分けている。



図6 uPad を利用した文字入力

・板書をカメラで撮影する。

板書を書き写すのに時間がかかる場合は、タブレット端末に内蔵しているカメラなどを利用して黒板などをそのまま撮影して記録をとっている。

板書をカメラで撮影は黒板をそのまま撮影ことが出来るので後で見返したときにそのときの内容を振り返りやすい。また、後述する手書きや文字入力の方法で写真に必要なことを書き込むことが出来る。また、撮った写真についてはクラウド機能などにより他の生徒と共有することが出来るので、一人が撮影することで他の生徒もそ

の写真を利用することが出来る。

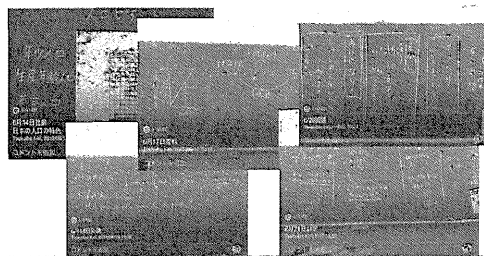


図5 クラウド機能で共有した黒板の写真

・クラウドサービスの活用

ワークシートなどの教材は図表などが入っていたりするときは、場合によってはファイルの容量がかなり大きくなってしまふときがある。そのようなときはメールで児童生徒に PDF データを渡すには時間がかかったり、うまく送ることが出来なかったりすることがある。このようなことを避けるために、クラウドサーバを利用している。クラウドサーバにはいろいろなものがあるが、どれも他の人とデータを共有する機能がある。このような機能を利用して大きなデータでも児童生徒と相互にやりとりすることが可能である。しかしながら、クラウドサービスは外部の業者などが運営しているので、個人情報などの漏洩に注意する必要がある。そこで、利用する内容については教材などの個人情報を含まないものに限定するなどの配慮が必要である。

当校でもあるクラスでは生徒全員がタブレット端末を所持していて、ワークシートや資料などのデータなどをクラウドサービスの利用により教員と児童生徒がやりとりをしている。このようにして教員の作成したデータを素早く生徒と交換することが出来る。このクラスでは様々な教科で教員と生徒でクラウドサービスを利用して、データのやりとりを行った。

また、夏休みなどの長期休業中に、家庭にいる生徒に課題を配布したり生徒の分からないところをワークシートに書き込んだものをやりとりしたりすることも行うことが出来た。

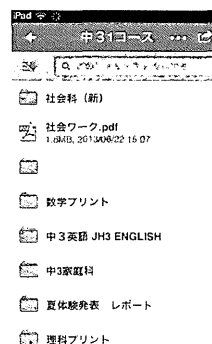


図7 タブレットからのクラウド中のファイル

3) 考察

タブレット端末でデジタル化した教科書を利用することで、教科書をめくるのが難しい場合やノートと教科書の二つを行き来するのが手間取る場合に有効に学習を進めることが出来た。また、クラウドサービスを利用することで教員と生徒の間のデータのやりとりを容易にすることが出来た。

また、通常の紙の教科書とデジタル化した教科書の両方を併用している生徒もいるが、その使い分け方など今後利用の仕方など実践を通して整理していく必要がある。

5. まとめ

タブレット端末は肢体不自由の学習においてとても有効な学習ツールとなることが出来るといえる。しかしながら有効に活用していくためには、その児童生徒にあった利用法を検討するためのフィッティング重要である。また、まだ使われはじめて間もない機器であり、機能も大幅に進化している最中であるので、今後も利用の仕方の検討を続けていく必要がある。

(文責 白石 利夫)

6. 参考文献

- 1) Apple (2013) アクセシビリティ iOS, Apple, <http://www.apple.com/jp/accessibility/ios/#motor-skills> (2013/8/29アクセス)
- 2) AccessReading.org (2013), Access Reading - Home, <http://accessreading.org/> (2013/8/29アクセス)
- 3) 阿保孝志朗 (2013) 実践事例集, 魔法のランプ全国セミナー 福島会場資料
- 3) 国公私立大学図書館協力委員会 他 (2010) 図書館の障害者サービスにおける著作権法第37条第3項に基づく著作物の複製等に関するガイドライン
- 4) (公財) 日本障害者リハビリテーション協会 (2013), マルチメディアデージー教科書, Enjooy DAISY, <http://www.dinf.ne.jp/doc/daisy/book/daisytext.html>

VI. 生活で ICT を活用するための iPad 授業

齋藤 豊

1. はじめに

Apple 社のタブレット型コンピュータである iPad は 2010年4月末に発売が開始され、肢体不自由教育の現場においてもその利用が進められてきている。当校においても2010年9月より2台の iPad, 2011年6月には iPad2 がさらに4台導入された。教員の個人所有の物まで含めると、その利用は格段に広がっていった。同時に社会的にもタブレット端末の急速な普及が進み、生徒の中にも家庭や個人で iPad を所有するものが現れてきた。iPad は600g 強という軽さと携帯のし易さ、利用時の起動の速さ、直感的で単純な操作方法、多様で廉価なアプリと様々な利点を持っている。当校教育現場での利用に限れば、こういった様々な利点を、授業における情報提示や情報検索、演習のツールとして使わせることが多かった。児童・生徒の中には、こうした利用の中で iPad の有用性を知り、自分なりの活用方法を得ていくものもいる。他方、従前のノート型やデスクトップ型といったパーソナルコンピュータ (以下 PC) との違いに戸惑うものがあることも否定できない。特に、論理的な思考が苦手な、いわゆる知的代替の教育課程で学ぶ児童・生徒は、その場その場での利用は可能でも、自ら生活に活用していくような応用的な利用が難しい。こうした児童生徒が iPad を生活に活用していく為には、その利用に際して、より具体的な導入プロセスが必要ではないかと考えた。そこで、従前の PC との違いや操作方法、アプリのインストールや趣味や生活に生かせる内容を授業で指導することとした。

2. 方法

(1) 対象

対象学級は高等部1～3年生複式学級 (男子6名、女子0名) で、1年生が1名、2年生が1名、3年生が4名であった。いわゆる知的代替の教育課程で、教科を主に、教科・領域等の目標・内容を合わせた指導で学習している。対象生徒はいずれも中学部ではいわゆる下学年適用の教育課程で学習を行っており、技術家庭科の情報分野や総合的な学習の時間での利用も含め、PowerPoint や Word などの基礎的な操作は学習しており、可能である。タブレット端末の利用については、3年生の内、2名がアンドロイド OS のスマートフォンを利用しており、別の3年生1名と2年生は iPad を所有していた。ただ、その利用は、web ブラウズや動画視聴程度であった。残る2名については、タブレット端末を自由に扱った経験がなかった。

(2) 方法

実践を行った授業は、「情報機器」という授業名で、教科「情報」の一部と「国語」、「数学 (知的)」などの

目標・内容を合わせて指導している。2単位で設定されており、金曜日の5、6校時に指導を行った。指導期間は2012年の12月から翌年の3月までである。

1) 指導方針

この授業では本報告以前の内容も含め、ICT機器の利用について、①使い方を知ること、②自らの生活に必要なことを知ること、③活用できること、の3点を目的としている。本報告での単位では、これらを達成する為に、a) iPadとPCとの違いや利点をおさえること、b) 具体的な操作をスモールステップで見せ、説明すること、c) 具体的な生活上の利用場面を想定して演習させること、をふまえるように指導を行った。

2) 使用したICT機器

利用するiPadは「魔法のじゅうたんプロジェクト」で借りたもの7台を使用した。これらのiPadは無線LAN(Wi-Fi無線)環境が整った所でしかインターネットに繋がらないWi-Fiモデルではなく、第3世代移動通信システム(3G)が使えるセルラーモデルで、ソフトバンクモバイルの回線が使えるものであった。

3) 指導手続き

単元は16時間で設定した。単元の流れを表1に示す。

前述の通り、実際の生活で使えることを主目的とし、基本的な操作やアプリのインストール方法から指導し、表出手段や趣味としての利用、そして、障害特性による苦手分野への対応などを内容として選択した。

表1 単元の流れ

次	授業名	概要
1	iPad2に触ってみよう	タブレット端末の概要と操作
2	アプリを入れてみよう	アプリのインストール方法
3	「Keynote」を使ってみよう	Keynoteの利用 友達を紹介、文字入力
4	画像加工と「FaceTime」をやってみよう	PapelookとFaceTimeの利用
5	「友達を探す」を使ってみよう	「友達を探す」の利用 遊びの中での地図導入
6	「マップ」を使って目的地までたどり着こう	「マップ」、「GoogleMap」の利用 目的地検索と道順
7	iPadを使ってみて	利用の感想とまとめ

3. 結果

(1) 指導経過

指導内容とその意図、指導経過について、小単元毎に示す。

1) iPad2に触ってみよう

従前のPCとタブレット端末との大きな違いはポインティングデバイスを用いるか否かである。PCではマウスやトラックボール、キーボード等によって操作を行うが、タブレット端末では画面を直接タッチして操作を行う。直接触れて動かすことで、因果関係を捉えにくい発

表2 マルチタップの基本操作

マウス等操作	マルチタップ	動作
クリック	タップ	起動、文字入力等
ダブルクリック	ダブルタップ	拡大等
スクロール	スワイプ	画面移動等
ドラッグ	タップ&ホールド	移動、選択、メニューの表示等
右クリック	フリック	
Ctrl+ホイール等	ピンチ	拡大/縮小

達段階の低い子どもであっても、より直感的に捉えることができると考えられる。しかし、既にマウス等、ポインティングデバイスでの操作を習得している生徒にとっては、その違いを説明した方が理解しやすいと考えた。説明した操作の違いを表2に示す。

タブレット端末の利用経験がほとんどない2名は、クリックに相当するものがタップ、スクロールに相当するものがスワイプ、ドラッグや右クリックに相当するものがタップ&ホールド等を説明されたことで、大分操作感覚の違いをイメージできたようだった。他の生徒についても、何となく行っていた操作の名称や意味づけを明確にしたことで、共通した用語で操作を行えるようになった。

次にホームボタン、電源ボタン、音量、画面ロック/消音スイッチを確認させ、操作させた。ハードウェアスイッチやボタンがこれだけしかないことが生徒に安心感を与えられる。落としたり、衝撃を与えたりしなければ、壊れたり動かなくなったりしないことを強調した。

最初の体験では、画面の構成を確認させ、標準で入っているアプリを使わせた。マップを開かせ、ピンチアウトとピンチインを体験し、Safariでwebブラウズが簡単にできること、メモで文字入力がタップで行えること等を確認させた。文字入力に関してはキーボードの切り替え(ローマ字、絵文字、英字、日本語かな)に少し戸惑う場面が見られたものの、日本語入力については予測変換機能がついているので、PCよりも短時間での文字入力が行っていた。

ピンチイン/アウトの操作は、肢体不自由のある子どもにとっては非常に難しい操作の一つである。今回対象の生徒については、全員操作が可能であったため省いたが、手指の機能的な困難が顕著に見られる場合には、導入段階でアクセシビリティ機能の一つ、AssistiveTouch[設定→一般→アクセシビリティ→AssistiveTouch]の利用を導入する形が望ましいと考えている。

次にカメラを使って、写真撮影を行わせた。互いの姿を撮影させ、フォトストリームを利用すると撮影した画像が共有できることを確認させた。さらに、予めインストールしておいたiPadを使い、「google」の音声検索、「google 翻訳」の翻訳機能を体験させた。

2) アプリを入れてみよう

iPadは購入してから実際に使用するまでにアクティ

ベート作業やアプリのインストール作業等が必要になる。アクティブート作業については保護者等、知識や判断力の高い大人が必要になるが、その後の利用は生徒自身で行えるようになって欲しいと考え、実際にアプリを検索、インストールする体験をさせた。アプリは有料の物や成人向けの内容を含む物もあり、生徒自身に制限無くインストールさせることには不安を感じるかもしれない。しかし、iPadには様々な機能制限が設定できるようになっている。アプリのインストールや削除も制限が可能で、機能制限パスワードを使用者（生徒）に教えなければ、そうした制限をコントロールできる。また、アプリのレーートを制限しておけば、その年齢に応じた内容のものしか購入（インストール）できなくなる。今回は高等部生徒であったので、「17+」のチェックを外し、17歳未満の対象には不適切と判断されているアプリについては扱えなくしておいた。さらに、有料アプリについてはプリペイド方式のitunesカードを利用させることで、利用できる金額の範囲を制限が可能である。また、無料のアプリにありがちなアイテムの購入や機能制限の解除など、アプリ内購入の利用についても、前述の機能制限で制限しておいた。

授業ではまず、「Google 検索」「Google マップ」「Google 翻訳」「Youtube」等の無料アプリを Appstore から検索させ、インストールさせた。インストール画面で AppleID のパスワード入力を求められる場面のみ、教員が操作を行った。生徒達のほとんどは、一度インストール作業を行わせるとその流れをつかむことができた。続けて、「おすすめ」や無料アプリ「ランキング」からカテゴリー別の表示をさせ、興味のある無料ゲームアプリをインストールさせた。

3) Keynote による文字入力

「Keynote」は「PowerPoint」と同様のプレゼンテーションソフトウェアであり、アプリの概要はすぐにつかむことができた。文字入力を練習させるのであれば、Keynote と同様に Apple 社から出ている Pages 等を使うことも考えられるが、プレゼンテーションソフトの方が表示される文字が大きくなり、少ない文字数でページが埋まるため、文章を書くことが苦手な生徒達にとっては取り組みやすいようである。話の流れ、スライドの構

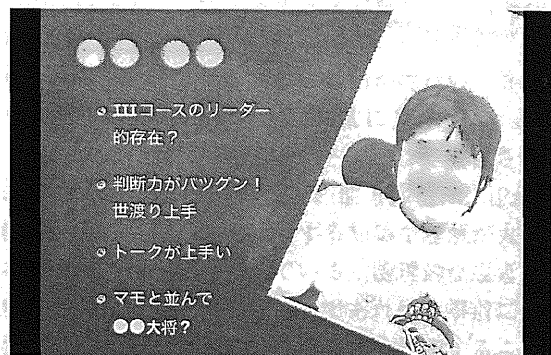


図1 友達紹介の例示

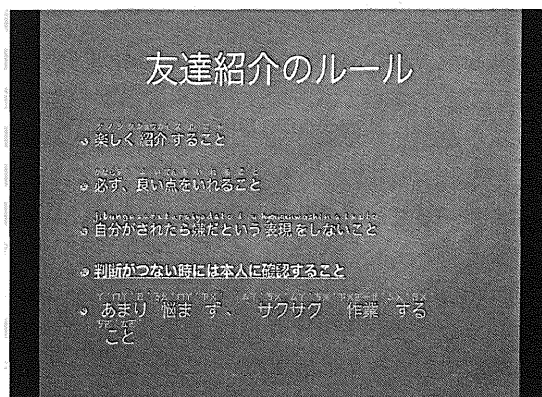


図2 友達紹介のルール

成等を考えると、難しさを感じてしまうが、予め書く内容と形式をひな形として与え、例示を行うことでスムーズに課題に取り組むことができる。

実際に行った課題は「三人の友人を紹介する」とした。まずは作業の手順として、テンプレートの選択、画像の撮影、撮影した画像の挿入、説明の入力操作を説明し、実際に行わせた。その後、ひな形となるファイルをメールで送り、加工させるような形で進めた。実際に利用した説明スライドを図1、2に示す。

この作業を通して、生徒たちは iPad でも従来の PC と同じような文書等を簡単に作成でき、かつ簡便に発表できるという印象を持つことができた。

4) 画像加工と「FaceTime」をやってみよう

写真を撮影し、そのまま加工を行えることは iPad の利点の一つである。そこで簡単な操作で画像を組み合わせ、コラージュを行うアプリ、「papelook」を体験させた。写真を選択し、指でなぞることで切り抜きが行え、背景や文字入れ、画像の追加などが直感的に行える。Keynote の時と同様に、まずは説明しながら操作方法を体験させ、カメラロールに保存されていた画像などを利用して作品を作らせた。作成時の様子を図3、作成した作品を図4に示す。コラージュの作成は中学部の美術で全員が体験しており見通しが持っていたこともあるが、直感的な操作で、簡単に作品ができあがることに驚く様子が見られた。また、自分にもこんな作品が作れるという自信を持てた者もいた。

papelook は Appstore での検索からはじめ、インストール作業も行わせたが、製作作

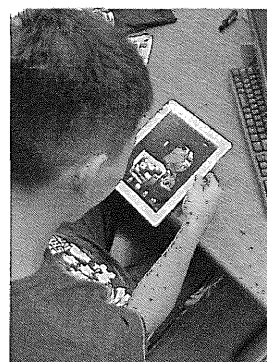


図3 作品製作の様子

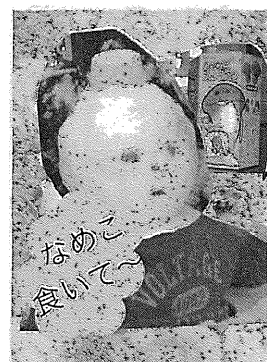


図4 生徒作品の一例

業にはあまり時間を掛けないようにし、次の利用に向けて、FaceTime の導入を行った。FaceTime は iPad 標準のビデオ通話アプリである。アイコンをタップし、登録されている連絡先を選択するだけで通話が行える。生徒達は国際交流授業などで Skype を利用し、ビデオ通話自体はよく知っていたが、FaceTime の通話のしやすさに驚いていた。

5) 「友達を探す」を使ってみよう

タブレット端末の大きな利点は携帯のしやすさである。生活に活用することを目的とした授業であるので、校外で利用できるアプリを使わせた。想定するのは外での待ち合わせで、「友達を探す」というアプリを用いた。このアプリはお互いを招待、承認することで、地図上にお互いの居場所を表示することができる。待ち合わせの際に、友人がどこにいるのかがわかれば、会えるかどうかを心配することも少なくなる。授業では、まず、アプリの検索、インストールからはじめ、「連絡先」に友達（メールアドレス）を登録していく作業を行わせた。連絡先に友人の連絡先登録する作業を行わせたのは、FaceTime などの通話呼び出しやメールアドレスの入力などにも利用できるからである。登録した連絡先を利用して、「友達を探す」の招待と承認を行わせ、操作方法と画面の見方を確認させた。

さらに、6 人を二つのグループに分け、校内でのかくれんぼを行わせた。一方のグループが校舎内のどこかに隠れ、隠れ場所が決まったら、FaceTime でもう一方を呼び出して搜索を開始させた。「友達を探す」では、「フォロワーから隠す」という設定で相手への居場所の通知の是非を任意に設定できる。隠れ場所が決まったら、この設定で居場所を相手の画面上に表示させた。搜索するグループは「友達を探す」で表示される地図と FaceTime で与えられた周囲の様子を頼りに開いてグループを捜した。この活動で、生徒は相手の場所がわかることを確認し、苦手な地図を使う経験をした。かくれんぼで表示される「友達を探す」表示画面を図 5 に示す。

6) 「マップ」を使って目的地までたどり着こう

高等部を卒業し。社会に出ることになると、住所や地

図だけで目的地まで行かねばならない機会が増える。しかし、肢体不自由児の中には地図を苦手とする者が少なくない。その原因として空間把握の困難が考えられる。空間把握が苦手な者が地図の読み取りを苦手とする原因として考えられるのは次の二点である。まず、地図上のどこに自分がいるのかがわからないという点。次に、地図の中で自分がどっちを向いているのかがわからないという点である。iPad のセルラーモデルはこの二点の原因を AssistedGPS とデジタルコンパスという二つのセンサーで補完することができる。そこで、iPad にデフォルトである「マップ」と無料アプリの「GoogleMap」の二つを利用することとした。どちらも画面左下の印をタップすることで、現在位置と iPad の向きに合わせて地図の向きを変える機能を有している。前述の活動と同様、アプリの基本的な操作を説明、体験した後、学校近隣の公園の住所を 2 カ所指定し、この二つのアプリを利用して、その場所まで行ってみるという活動を設定した。活動は 6 人の生徒を 2 グループに分けてそれぞれ目的地に向かわせ、到着したら、そこからもう一方の住所へ向かわせる形で実施した。「マップ」だけでなく「Google Map」を使

目的地までの音声ナビゲーションに優れ、「Google Map」が発前にストリートビューで目的地付近の風景を確認できるという点で優れているからである。目的地までの実際の画面を図 6、7 に示す。

この活動は 2 回、4 時間を使って行った。2 回とも目的地までの到達は出来たものの、地図の読み取りが特に苦手な 2 名については 1 回目の活動だけでは、経路の確認方法がつかめなかった。しかし、2 回目の活動で、教



図6 Google Map の画面



図5 「友達を探す」画面



図7 マップの画面

員が車椅子を押し、iPadに表示される画面に集中し易い状況を作ると、経路を示す青く表示された道が画面の中央上に表示されるように進めばよいのだと実感することが出来た。

7) iPadを使ってみて

最後にそれまでの活動を振り返り、Keynoteを用いて感想をまとめる時間を設けた。3)と同様に回答する項目をひな形として配布し、文字入力を行わせた。回答項目は5項目で、それぞれに挙げられた主な意見は次の様なものであった。

①役に立った、楽しかった活動：友達を探す、マップで目的地まで行く、papelookでの写真加工。②良いところ：すぐに使える、起動が速い、持ち運びが便利、アプリが無料。③不便なところ：少し重い。④こんな事ができると良い：買い物 声で操作。⑤今後こうしてみたい：待ち合わせに使いたい、地図を使って出かけたい、マンガを読みたい。

プレゼン資料作成の時間は1単位時間(45分)で、最後は発表を行った。短い資料作成の時間だったが、感想はスラスラと出てきた。単元を通してだが、生徒達の興味関心の高さを実感した。

(2) 指導結果

導入からアプリの実践において、生徒達はiPadに非常に興味をもって取り組み、勉強が苦手な生徒でもどんどん操作を覚えていった。その中で直感的な操作で扱えることを知り、利用の幅が広がったと考えている。実際、授業後しばらくして、iPadを持っていたとしても使えなかった生徒が、外出時や家庭における複数の場面で使うようになっていったことを確認できた。

4. 考察

前に述べたようにiPadは直感的に使えるデバイスとして作られているが、従前のPCを利用してきた生徒にとっては、「その操作をして良いのか」という不安を感じ易く、その利用の幅を自ら限定しているように、実践の各所で感じた。「操作出来る」だけでなく、「それで良い」と判断する場面や、判断材料を見せ、説明し、体験させる実践が重要だったと考えている。指導方針で挙げたa) iPadとPCとの違いや利点をおさえること、b) 具体的な操作をスモールステップで見せ、説明することが効果を上げたと捉えている。また、生徒から「待ち合わせに使いたい」、「地図を使って出かけたい」等、具体的な利用場面が出てきた点が非常に良かった。これはc) 具体的な生活上の利用場面を想定して演習させることの効果であると捉えている。他方、今回、iPad利用の幅は広がったが、利用に関する知識や理解が大きく深まったわけではないと感じている。論理的な思考が苦手な生徒たちに自由に使わせるのであれば、事前に、様々な設定で安心して使えるような環境を設定することが重要であると感じた。つまり、利用させる側の知識・理解

も重要であると感じた。

5. 今後の課題と展望

iPadだけでなく、タブレット端末の普及と進化はまだまだ続くことが予想される。それに伴い、新たなアプリや利用方法が変化していくものと考えている。生徒がより良い生活を構築していく為のツールとして、その活用に必要な指導内容をこれまで以上に検討していく必要があるだろう。また、こういった、利用・活用の指導の前にある、情報モラルや利用上の注意点に関する指導についても、さらに深めていく必要があると感じている。

(文責 齋藤 豊)

参考文献

- 1) 魔法のじゅうたんプロジェクト(2013) 障がいのある子どもたちのための携帯情報端末を利用した学習支援マニュアル, 魔法のじゅうたんプロジェクト2-12年度レポート, 東京大学先端科学技術研究センター・人間工学分野, ソフトバンクモバイル株式会社, 株式会社エデュアス, 特定非営利補活動法人e-AT利用促進協会
- 2) 筑波大学附属桐が丘特別支援学校編著(2009) 肢体不自由教育の理念と実践, ジアース教育新社.